



**TUGAS AKHIR - RP 141501**

# **PEMODELAN SPASIAL GENANGAN BANJIR AKIBAT GELOMBANG PASANG DI WILAYAH PESISIR KOTA MATARAM**

**MOHAMAD RIO RAHMANTO**  
**3613100058**

Dosen Pembimbing  
Cahyono Susetyo, ST,.M.Sc.

Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota  
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
2018





TUGAS AKHIR - RP141501

# PEMODELAN SPASIAL GENANGAN BANJIR AKIBAT GELOMBANG PASANG DI WILAYAH PESISIR KOTA MATARAM

MOHAMAD RIO RAHMANTO  
3613100058

Dosen Pembimbing  
Cahyono Susetyo, ST., M.Sc.

DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2018

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*





FINAL PROJECT - RP141501

# TIDAL FLOOD MODELING IN COASTAL AREA OF MATARAM CITY

MOHAMAD RIO RAHMANTO  
3613100058

Advisor  
Cahyono Susetyo, ST., M.Sc.

DEPARTMENT OF URBAN AND REGIONAL PLANNING  
Faculty of Architecture, Design and Planning  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya 2018

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMODELAN SPASIAL GENANGAN BANJIR  
AKIBAT GELOMBANG PASANG DI WILAYAH  
PESISIR KOTA MATARAM**

**TUGAS AKHIR**

Ditujukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada

Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota  
Fakultas Arsitek, Desain dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh

**MOHAMAD RIO RAHMANTO**

NRP. 08211340000058

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir



**SURABAYA, JANUARI 2018**

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

# **PEMODELAN SPASIAL GENANGAN BANJIR AKIBAT GELOMBANG PASANG DI WILAYAH PESISIR KOTA MATARAM**

**Nama Mahasiswa : Mohamad Rio Rahmanto**  
**NRP : 3613100058**  
**Departemen : Perencanaan Wilayah dan Kota**  
**FADP-ITS**  
**Dosen Pembimbing : Cahyono Susetyo, ST., M.Sc**

## **Abstrak**

*Dampak kenaikan muka air laut di Kota Mataram menyebabkan 6 (enam) Kelurahan di 2 (dua) Kecamatan terdampak banjir tiap tahunnya. Untuk mencegah kerusakan yang lebih parah, solusi yang dapat dilakukan adalah membuat pemodelan wilayah terdampak banjir sebagai acuan dalam perencanaan pembangunan kedepannya.*

*Pada bulan Januari 2017, gelombang pasang merendam 1.161 rumah warga di tujuh kelurahan mencakup dua kecamatan, yakni Ampenan dan Sekarbela. Di Ampenan ada empat kelurahan yang terkena dampaknya, yaitu Kelurahan Bintaro, Ampenan Tengah, Banjar, dan Ampenan Selatan. Kecamatan Sekarbela: Kelurahan Tanjung Karang Permai, Tanjung Karang, dan Jempong Baru.*

*Dari hasil model dapat diketahui bahwa : (1) Aspek yang paling berpengaruh dalam menentukan seberapa luas banjir ialah ketelitian dari data Digital Elevation Model. (2) Luasan wilayah banjir tahun 2016 seluas 102,866 ha, tahun 2066 seluas 145,7638 ha, dan tahun 2116 seluas 187,8490 ha. Wilayah yang tergenang sebagian besar berupa permukiman dan kawasan pertanian.*

*Kata Kunci: Banjir, Kenaikan Muka Air Laut, Raster Calculator, Digital Elevation Model*

# **TIDAL FLOOD MODELING IN COASTAL AREA OF MATARAM CITY**

**Name : Mohamad Rio Rahmanto**  
**NRP : 3613100058**  
**Departement : Urban and Regional Planning**  
**FADP-ITS**  
**Supervisor : Cahyono Susetyo, ST., M.Sc**

## **Abstract**

*The impact of sea level rise in Mataram City has resulted in 7 (seven) urban villages in 2 (two) sub-districts affected by floods each year. To prevent further damage, the solution that can be made is to model the flood affected areas as a reference in future development planning.*

*In January 2017, the tidal wave soaked 1,161 houses in seven sub-districts including two districts, Ampenan and Sekarbela. In Ampenan there are four affected urban villages: Bintaro, Ampenan Tengah, Banjar and South Ampenan. Sekarbela districts: Tanjung Karang Permai, Tanjung Karang, and Jempong Baru villages.*

*From the model results it can be seen that: (1) The most influential aspect in determining the extent of flood is the accuracy of Digital Elevation Model data. (2) The area of flood in 2016 is 102,866 hectar, the year 2066 is 145,7638 hecta and the year 2116 is 187,8490 hectar. The flooded areas are mostly settlements and agricultural areas.*

*Keywords: Flood, Sea Level Rise, Raster Calculator, Digital Elevation Model*

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



## Kata Pengantar

Assalamu'alaikum wr.wb.

Puji dan syukur marilah kita panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Pemodelan Spasial Genangan Banjir Akibat Gelombang Pasang di Wilayah Pesisir Kota Mataram”** ini dengan tepat waktu. Penyusunan naskah tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin berterima kasih kepada:

- (1) Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat kesehatan, nikmat kesempatan, hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
- (2) Baiq Rahmawati dan Moh. Siswantoyo, selaku orang tua penulis, yang selalu mendukung dan mendoakan kelancaran tugas akhir ini.
- (3) Bapak Cahyono Susetyo, ST., M.Sc, sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing penulis mulai dari penggalian ide hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
- (4) Bapak Nursakti Adhi Pratomoatmojo, ST., M.Sc, yang telah membimbing penulis mengenai pemodelan banjir.
- (5) Teman-teman PWK ITS angkatan 2013 OSTEON, yang selalu bahu membahu serta mendukung satu sama lain.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap bahwa tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Wassalam.

Surabaya,      Januari 2018

Penulis

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **Daftar Isi**

<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan dan Sasaran .....	3
1.4. Ruang Lingkup .....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Kerangka Berpikir .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1. Wilayah Pesisir dan Pantai .....	7
2.2. Kenaikan Muka Air Laut.....	11
2.3. Gelombang Pasang.....	13
2.4. Sistem Informasi Geografis sektor Bencana Pesisir.	16
2.5. Penelitian Terdahulu.....	20
2.6. Sintesa Pustaka .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1. Pendekatan Penelitian.....	25
3.2. Jenis Penelitian .....	26
3.3. Populasi dan Sampel .....	26
3.4. Variabel Penelitian .....	27
3.5. Metode Penelitian.....	28
3.6. Tahapan Penelitian .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>

4.1. Gambaran Umum Wilayah Penelitian.....	37
4.2. Pembahasan .....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....</b>	<b>107</b>
5.1. Kesimpulan.....	107
5.2. Rekomendasi .....	107
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>109</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>113</b>
<b>LAMPIRAN A.....</b>	<b>115</b>
<b>DATA PASANG SURUT SELAT LOMBOK TAHUN 2016</b> <b>.....</b>	<b>115</b>

## **Daftar Tabel**

Tabel II. 1 Sintesa Pustaka.....	22
Tabel III. 1 Definisi Operasional dan Variabel Penelitian.....	27
Tabel III. 2 Survei Literatur .....	29
Tabel IV. 1 Luas Wilayah Per Kelurahan .....	37
Tabel IV. 2 Luas Penggunaan Lahan dan Presentase .....	41
Tabel IV. 3 Luas Banjir Eksisting di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela .....	75
Tabel IV. 4 Luas Banjir Tahun 2066 .....	91
Tabel IV. 5 Luas Banjir Tahun 2116 .....	92
Tabel IV. 6 Penggunaan Lahan Terdampak Banjir Tahun 2016, 2066 dan 2116.....	99
Tabel IV. 7 Penggunaan Lahan Terdampak Banjir Kecamatan Ampenan Tahun 2016, 2066 dan 2116 .....	100
Tabel IV. 8 Penggunaan Lahan Terdampak Banjir Kecamatan Sekarbela tahun 2016, 2066 dan 2116 .....	100
Tabel IV. 9 Infrastruktur Terdampak Banjir.....	101

## Daftar Gambar

Gambar I. 1 Kerangka Berpikir <i>Sumber: Hasil Analisis, 2017</i>	6
Gambar III. 1 Metode <i>Clip</i> .....	31
Gambar III. 2 <i>Raster Calculator</i> .....	31
Gambar IV. 1 Peta IV.1 Batas Wilayah Penelitian di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela Kota Mataram .....	39
Gambar IV. 2 Presentase Penggunaan Lahan di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela.....	42
Gambar IV. 3 Peta IV.2 Peta Penggunaan Lahan Eksisting di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela Kota Mataram .....	43
Gambar IV. 4 Peta IV.3 Spot Height di Kota Mataram.....	47
Gambar IV. 5 Lokasi Penelitian.....	50
Gambar IV. 6 Lokasi Banjir Eksisting.....	51
Gambar IV. 7 Data Pasang Surut Tertinggi Tahun 2016.....	54
Gambar IV. 8 Kriging Step 1 .....	55
Gambar IV. 9 Kriging Step 2 .....	55
Gambar IV. 10 Kriging Step 3 .....	56
Gambar IV. 11 Kriging Step 4 .....	56
Gambar IV. 12 Kriging Step 5 .....	57
Gambar IV. 13 Kriging Step Akhir.....	57
Gambar IV. 14 Hasil Nilai <i>Root Mean Square Error</i> .....	58
Gambar IV. 15 Peta IV.4 Digital Elevation Model Kota Mataram .....	59
Gambar IV. 16 IDW Step 1 .....	61
Gambar IV. 17 IDW Step 2 .....	61
Gambar IV. 18 IDW Step 3 .....	62

Gambar IV. 19 Peta IV.5 Digital Elevation Model Metode <i>Inverse Distance Model</i> .....	63
Gambar IV. 20 <i>Local Polynomial</i> .....	65
Gambar IV. 21 <i>Local Polynomial Interpolation</i> Step 2.....	65
Gambar IV. 22 <i>Local Polynomial Interpolation</i> Step 3.....	66
Gambar IV. 23 Peta IV.6 Digital Elevation Model Metode <i>Local Polynomial Interpolation</i> .....	67
Gambar IV. 24 Peta IV.7 Banjir Eksisting Kecamatan Ampenan Tahun 2016.....	71
Gambar IV. 25 Peta IV.8 Banjir Eksisting Kecamatan Sekarbela Tahun 2016.....	73
Gambar IV. 26 GPS Garmin 62 S.....	76
Gambar IV. 27 Peta IV.9 Banjir Eksisting Kecamatan Ampenan Tahun 2016 Validasi.....	77
Gambar IV. 28 Peta IV.10 Banjir Eksisting Kecamatan Sekarbela Tahun 2016 Validasi .....	79
Gambar IV. 29 Peta IV.11 Prediksi Banjir Kecamatan Ampenan Tahun 2066.....	83
Gambar IV. 30 Peta IV.12 Proyeksi Banjir Kecamatan Sekarbela Tahun 2066.....	85
Gambar IV. 31 Peta IV.13 Prediksi Banjir Kecamatan Ampenan Tahun 2116.....	87
Gambar IV. 32 Peta IV.14 Proyeksi Banjir Kecamatan Sekarbela Tahun 2116.....	89
Gambar IV. 33 Grafik Luasan Banjir di Kota Mataram Tahun 2016-2116 .....	93
Gambar IV. 34 Peta IV.15 Penggunaan Lahan Terdampak Banjir di Kecamatan Ampenan.....	95
Gambar IV. 35 Peta IV.16 Penggunaan Lahan Terdampak Banjir di Kecamatan Sekarbela.....	97

Gambar IV. 36 Peta IV.17 Infrastruktur Terdampak Banjir di  
Kecamatan Ampenan ..... 103

Gambar IV. 37 Peta IV.18 Infrastruktur Terdampak Banjir di  
Kecamatan Sekarbela..... 105



## **Daftar Lampiran**

LAMPIRAN A DATA PASANG SURUT SELAT LOMBOK TAHUN 2016.....	113
--	-----

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pemanasan global ialah meningkatnya temperatur suhu rata-rata di atmosfer, laut dan daratan di bumi. Peningkatan yang cukup drastis ini disebabkan oleh pembakaran bahan bakar fosil, seperti batu bara, minyak bumi dan gas alam. Hasil dari pembakaran bahan bakar fosil melepaskan karbon dioksida dan gas-gas lainnya yang dikenal sebagai gas rumah kaca ke atmosfer bumi (Subiantoro, 2008).

Akibat dari meningkatnya konsentrasi CO<sub>2</sub>, muncul beberapa dampak seperti yang dilansir dari stasiun meteorologi di Kutub Utara telah menunjukkan adanya peningkatan temperatur suhu tahunan hingga 1°C dalam satu generasi terakhir. Dampak buruk dari meningkatnya suhu tersebut adalah melelehnya gletser (*melting of glaciers*) dan tenggelamnya bongkahan es di wilayah Alaska dan Siberia, sehingga dapat menyebabkan naiknya permukaan laut hingga mampu menenggelamkan pulau-pulau dan menimbulkan banjir besar di berbagai wilayah dataran rendah (Anderson, 1998).

Sejak 1861 hingga 2005 telah terjadi peningkatan suhu di bumi 0,6 – 0,7°C, sementara itu diprediksi pada tahun 2100 suhu di bumi meningkat 1,4 – 5,8°C (IPCC, 2006). Jika terjadi peningkatan temperatur bumi sampai 2°C, maka akan banyak terjadi gelombang pasang di daerah pantai setiap tahunnya dan mempengaruhi kehidupan jutaan orang yang tinggal di pantai. Pulau pulau kecil dan dataran rendah dari garis pantai menjadi sangat rentan oleh gelombang pasang terutama di benua Afrika dan Asia (Subiantoro, 2008). Hasil proyeksi kenaikan muka air laut untuk wilayah Indonesia, yang menunjukkan wilayah Indonesia mengalami kehilangan daratan-daratan akibat

kenaikan muka air laut. Jika diambil hasil proyeksi untuk tahun 2010, 2050 dan 2100 dengan daratan yang hilang secara berturut-turut seluas 7408 km<sup>2</sup>, 30120 km<sup>2</sup>, 90260 km<sup>2</sup>. (Susandi & Herlianti, 2008)

Selain itu, jika suhu bumi terus meningkat *El Nino* akan lebih sering terjadi di Indonesia. *El Nino* ialah fenomena di lautan Pasifik dimana lautan yang hangat mengalir di pantai barat Ekuador dan Peru yang mengakibatkan perubahan iklim yang sangat genting dan biasanya terjadi pada bulan Desember. Dampaknya jika temperatur di permukaan air meningkat, maka badai tropis akan lebih sering terjadi karena air akan lebih cepat menguap dan angin bertiup lebih kencang seperti topan badai (Subiantoro, 2008)

Wilayah pesisir yang merupakan batas antara darat dan laut menjadikannya sebagai daerah yang cukup berpotensi, terbukti sebagian besar masyarakat Indonesia tersebar didalamnya. Secara sosial, wilayah pesisir dihuni tidak kurang dari 110 juta jiwa atau 60% dari penduduk Indonesia yang bertempat tinggal dalam radius 50 km dari garis pantai. (Wilayah, 2003). Secara geografis, sisi barat Kota Mataram berbatasan langsung dengan Selat Lombok. Kota Mataram memiliki garis pantai dengan panjang 9 Km (kilometer) membentang dari utara hingga selatan. Dalam RTRW Kota Mataram Tahun 2011-2031, wilayah yang berbatasan langsung dengan pesisir ialah Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Serkarbela. Gelombang pasang yang terjadi di wilayah pesisir Kota Mataram terjadi setiap tahunnya pada musim angin barat atau sekitar bulan Juni hingga Desember.

Di 2 (dua) Kecamatan tersebut terdapat 15 (lima belas) Kelurahan, 6 (enam) Kelurahan diantaranya (Bintaro, Ampenan Tengah, Ampenan Selatan, Tanjung Karang Permai, Tanjung Karang, dan Jempong Baru) terkena banjir akibat

gelombang pasang. Selama bulan Mei 2016 dampak dari gelombang pasang di 6 (enam) Kelurahan tersebut mengakibatkan 3 (tiga) rumah rusak berat, 2 (dua) perahu milik nelayan hancur, 42 (empat puluh dua) kepala keluarga mengungsi, serta ratusan rumah terendam. (TAGANA Kota Mataram, 2016). Menurut aturan sempadan pantai sekitar 100 meter, tetapi kondisi saat ini masih banyak rumah penduduk yang dibangun bahkan kurang dari 50 meter dari sempadan pantai (H. Supardi, 2016)

Bukan tidak mungkin, sisi barat Kota Mataram yaitu Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela di 50 tahun mendatang terendam banjir gelombang pasang akibat perubahan iklim disertai peningkatan ketinggian permukaan air laut yang merupakan efek dari pemanasan global. Untuk itu, perlu dilakukan sebuah pemodelan luasan wilayah yang terdampak banjir akibat gelombang pasang guna mengurangi korban jiwa dan kerugian secara materi di masa mendatang.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Setiap tahunnya, perubahan iklim mengakibatkan naiknya permukaan air laut serta munculnya angin kencang yang berdampak pada meningkatnya intensitas gelombang pasang. Untuk itu, muncul pertanyaan penelitiannya “*Berapa luasan wilayah pesisir Kota Mataram yang potensial terkena dampak banjir akibat gelombang pasang tahun 2016 – 2116?*”

## **1.3. Tujuan dan Sasaran**

Penelitian ini bertujuan untuk membuat pemodelan luasan banjir akibat gelombang pasang di wilayah pesisir Kota Mataram tahun 2016 – 2116. Dengan rincian dari tujuan penelitian dituangkan dalam 3 sasaran berikut :

1. Mengidentifikasi luasan wilayah eksisting terdampak banjir akibat gelombang pasang di wilayah pesisir Kota Mataram.
2. Membuat pemodelan banjir pasang di wilayah pesisir Kota Mataram tahun 2016-2116.
3. Mengidentifikasi luasan penggunaan lahan terdampak banjir akibat gelombang pasang di wilayah pesisir Kota Mataram tahun 2016 – 2116.

#### **1.4. Ruang Lingkup**

##### **1.4.1. Ruang Lingkup Substansi**

Lingkup substansi dari penelitian kali ini ialah mengenai analisis spasial peningkatan ketinggian gelombang dan topografi wilayah menggunakan *GIS* dengan metode analisa *Raster Calculator*. Substansi yang dikaji pada penelitian ini ialah aspek fisik dan keruangan.

##### **1.4.2. Ruang Lingkup Pembahasan**

Lingkup aspek dari penelitian kali ini ialah mengenai ketinggian gelombang, topografi dan penggunaan lahan untuk membuat skenario luasan wilayah pesisir yang terdampak banjir akibat gelombang pasang di Kota Mataram. Penelitian ini lebih menekankan fokus pada aspek topografi wilayah dengan menggunakan jenis data *Digital Elevation Model* (DEM) serta data pasang surut air laut. Adapun beberapa batas lain dalam penelitian ini adalah :

- Observasi lapangan dilaksanakan tidak bertepatan dengan kejadian banjir
- Data penggunaan lahan diasumsikan tetap seperti kondisi tahun terakhir.
- Tidak ditemukan data valid kejadian banjir terparah di pesisir Kota Mataram

### **1.4.3. Ruang Lingkup Wilayah**

Lingkup dari wilayah studi penelitian meliputi wilayah pesisir Kota Mataram. Kota Mataram terletak di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Wilayah pesisir Kota Mataram memiliki garis pantai sepanjang 9 Km (kilometer), wilayah yang berbatasan dengan pesisir yaitu Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela. Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela terletak di antara  $08^{\circ} 33'$  dan  $08^{\circ} 38'$  Lintang Selatan dan antara  $116^{\circ} 04'$  -  $116^{\circ} 10'$  Bujur Timur. Masing-masing memiliki luas  $9,46\text{Km}^2$  dan  $10,32\text{Km}^2$ . Untuk batas administrasi wilayah penelitian adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kabupaten Lombok Barat
- Sebelah Timur : Kecamatan Selaparang dan Kecamatan Mataram
- Sebelah Selatan : Kabupaten Lombok Barat
- Sebelah Barat : Selat Lombok

## **1.5. Manfaat Penelitian**

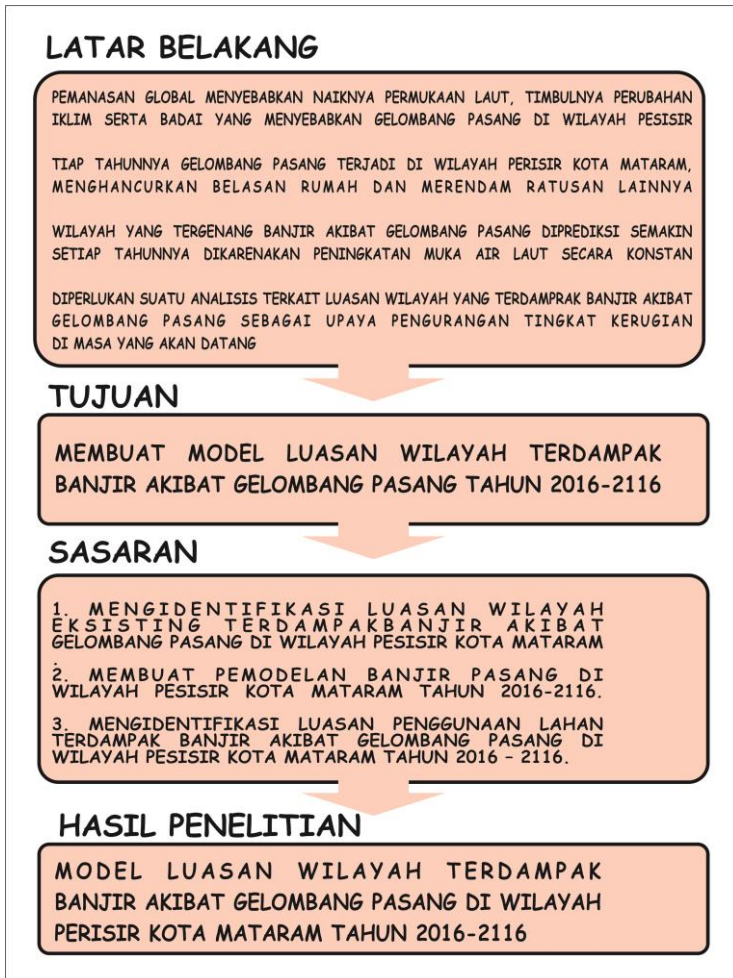
### **1.5.1. Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu perencanaan wilayah dan kota mengenai pemodelan spasial dengan metode *Raster Calculator* dalam pembuatan skenario dampak bencana banjir terhadap suatu wilayah maupun skenario bencana lainnya.

### **1.5.2. Manfaat Praktis**

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat digunakan sebagai rekomendasi perkembangan Kota Mataram berdasarkan wilayah yang rawan terkena dampak banjir akibat gelombang pasang.

## 1.6.Kerangka Berpikir



**Gambar I. 1 Kerangka Berpikir**

*Sumber: Hasil Analisis, 2017*



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Wilayah Pesisir dan Pantai**

##### **2.1.1. Wilayah Pesisir**

Wilayah pesisir adalah daerah darat di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut (Triatmodjo, 1999). Wilayah pesisir merupakan wilayah yang dinamis dengan berbagai aspek fisik sebagai pendorongnya. Perubahan yang terjadi di wilayah pesisir dipengaruhi oleh energi gelombang, angin dan pasang surut (Zeverbergen, Lagasse, & Edge, 2004)

Wilayah pesisir ke arah daratan, baik yang kering maupun terendam air masih dipengaruhi sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air asin. Hingga saat ini, lebih dari 60% penduduk Indonesia tinggal dan bekerja di wilayah pesisir (meliputi areal 50 km dari garis pantai) dan dua pertiga dari kota-kota di Indonesia berlokasi di wilayah pesisir (Dahuri, 2002)

Wilayah pesisir merupakan kawasan yang mempunyai karakteristik, problem yang unik dan kompleks. Secara ekonomis, wilayah pesisir sebagai sarana pelabuhan dan bisnis komersial, serta mempunyai daya tarik yang besar sebagai tujuan wisata dan tujuan lainnya yang dapat menghasilkan banyak keuntungan finansial (Cicin-sain & Knecht, 1998)

Wilayah pesisir ialah peralihan antara lautan dan daratan, kearah darat mencakup daerah yang masih terkena pengaruh percikan air laut atau pasang surut, dan ke arah laut meliputi daerah paparan benua (Beatley, 1994)

Berdasarkan undang-undang No. 27 tahun 2007 Tentang Pengelolaan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, bahwa

daerah pesisir dihitung ke daerah darat yaitu dari garis pantai sampai batas administrasi, dan ke arah laut dihitung dari garis pantai sepanjang 12 mil ke arah laut. Sehingga kawasan pesisir merupakan daerah atau kawasan yang kaya akan potensi baik dari sisi ekonomi, wisata sumberdaya serta potensi besar bencana.

### **2.1.2. Penggunaan Lahan**

Penggunaan lahan merupakan elemen penting dalam perancangan kota mulai era primitif sampai dengan saat ini. Hal ini disebabkan meskipun keberadaannya berupa perencanaan dua dimensional, namun pada tahap selanjutnya bertindak sebagai penentu fungsi dan perwujudan kota secara tiga dimensional. Dalam perwujudan tersebut penetapan tata guna lahan akan berangkai dengan sirkulasi, kepadatan, sistem transportasi serta fungsi suatu area dalam lingkup kota maupun kavling individual. Bahkan berkembangnya rencana tata guna lahan muncul dengan adanya dorongan untuk mencapai kesinambungan antara kebijakan dan rencana penggunaan lahan melalui penetapan fungsi yang paling tepat pada area tertentu (Shirvani, 1985)

### **2.1.3. Klasifikasi Pantai**

(Dahuri, 2002) menjelaskan bahwa pantai-pantai yang terdapat di Indonesia secara morfologi terbagi atas tujuh bentuk, yaitu :

1. Pantai terjal berbatu

Pantai bentuk ini biasanya terdapat di kawasan tektonis aktif yang tidak pernah stabil karena proses geologi. Kehadiran vegetasi penutup ditentukan oleh 3 faktor, yaitu tipe batuan, tingkat curah hujan, dan cuaca.

2. Pantai landai dan datar

Pantai tipe ini ditemukan di wilayah yang sudah stabil sejak lama karena tidak terjadi pergerakan tanah secara vertikal. Kebanyakan pantai di kawasan ini ditumbuhi oleh vegetasi mangrove yang padat dan hutan lahan basah lainnya.

### 3. Pantai dengan bukit pasir

Pantai dengan bukit pasir terbentuk akibat transportasi sedimen clastic secara horizontal. Mekanisme transportasi tersebut terjadi karena didukung oleh gelombang yang besar dan arus yang menyusur pantai yang dapat menyuplai sedimen yang berasal dari daerah sekitarnya.

### 4. Pantai beralur

Proses pembentukan pantai beralur lebih ditentukan oleh faktor gelombang daripada angin. Gelombang yang pecah akan menciptakan arus yang menyusur pantai yang berperan dalam mendistribusikan sedimen. Proses penutupan yang berlangsung cepat oleh vegetasi menyebabkan zona supratidal tidak terakumulasi oleh sedimen yang berasal dari erosi angin.

### 5. Pantai lurus di dataran pantai yang landai

Pantai lurus di dataran pantai yang landai ini ditutupi oleh sedimen berupa lumpur hingga pasir kasar. Pantai tipe ini merupakan fase awal untuk berkembangnya pantai yang bercelah dan bukit pasir apabila terjadi perubahan suplai sedimen dan cuaca (angin dan kekeringan).

### 6. Pantai berbatu

Pantai tipe ini dicirikan oleh adanya belahan batuan cadas. Berbeda dengan komunitas pantai berpasir, dimana organismenya hidup di bawah substrat sedangkan komunitas organisme pada pantai berbatu hidup di permukaan. Bila dibandingkan dengan habitat pantai

lainnya, pantai berbatu memiliki kepadatan mikroorganisme yang tinggi, khususnya di habitat intertidal di daerah angin (temperate) dan subtropik.

#### 7. Pantai yang terbentuk karena adanya erosi

Pantai yang terbentuk karena adanya erosi disebabkan oleh adanya sedimen yang terangkut oleh arus dan aliran sungai akan mengendap di daerah pantai. Pantai yang terbentuk dari endapan semacam ini dapat mengalami perubahan dari musim ke musim, baik secara alamiah maupun akibat kegiatan manusia yang cenderung melakukan perubahan terhadap bentang alam.

Morfologi pantai dan dasar laut dekat pantai akibat pengaruh gelombang dibagi menjadi empat kelompok yang berurutan dari darat ke laut sebagai berikut (Triatmodjo, 1999):

1. Backshore merupakan bagian dari pantai yang tidak terendam air laut kecuali bila terjadi gelombang badai
2. Foreshore merupakan bagian pantai yang dibatasi oleh beach face atau muka pantai pada saat surut terendah hingga uprush pada saat air pasang tinggi.
3. Inshore merupakan daerah dimana terjadinya gelombang pecah, memanjang dari surut terendah sampai ke garis gelombang pecah.
4. Offshore yaitu bagian laut yang terjauh dari pantai (lepas pantai), yaitu daerah dari garis gelombang pecah ke arah laut.

Pada wilayah pesisir memiliki beberapa parameter yaitu, kedalaman air genangan untuk mengetahui akibat dari banjir pesisir, durasi genangan dan kecepatan aliran genangan (ILWIS, 2001). Karakteristik banjir pesisir ialah kedalaman genangan, lamanya genangan, kecepatan aliran, muatan sedimentasi, peningkatan serta frekuensi terjadinya (Kingma, 2002)

Sedangkan faktor yang menyebabkan meningkatnya banjir ialah perubahan iklim, perubahan penggunaan lahan, peningkatan populasi serta penurunan muka tanah (Smith & Ward, 1998). Daerah pesisir menjadi subjek banjir sebagai akibat gabungan dari curah hujan yang tinggi, perubahan penggunaan lahan, perubahan sungai penampang, gelombang pasang (Rahmawati & N, 2008)

#### **2.1.4. Banjir Pesisir dan Pantai**

Pada wilayah pesisir memiliki beberapa parameter yaitu, kedalaman air genangan untuk mengetahui akibat dari banjir pesisir, durasi genangan dan kecepatan aliran genangan (ILWIS, 2001). Karakteristik banjir pesisir ialah kedalaman genangan, lamanya genangan, kecepatan aliran, muatan sedimentasi, peningkatan serta frekuensi terjadinya (Kingma, 2002)

Sedangkan faktor yang menyebabkan meningkatnya banjir ialah perubahan iklim, perubahan penggunaan lahan, peningkatan populasi serta penurunan muka tanah (Smith & Ward, 1998). Daerah pesisir menjadi subjek banjir sebagai akibat gabungan dari curah hujan yang tinggi, perubahan penggunaan lahan, perubahan sungai penampang, gelombang pasang (Rahmawati & N, 2008)

## **2.2. Kenaikan Muka Air Laut**

### **2.2.1. Penyebab Kenaikan Muka Air Laut**

Kegiatan manusia yang meningkatkan jumlah gas rumah kaca di atmosfer dapat mengakibatkan naiknya suhu bumi. Peningkatan suhu bumi dapat menimbulkan dampak bagi kehidupan. Suhu yang lebih tinggi dan penguapan lebih besar mengakibatkan curah hujan cenderung meningkat sehingga dapat mengakibatkan banjir. Dampak lainnya adalah

peningkatan tinggi permukaan laut yang disebabkan oleh permukaan air laut dan mencairnya gunung-gunung es di kutub (Triatmodjo, 1999)

Naiknya suhu permukaan global menyebabkan mencairnya es di kutub utara dan selatan bumi sehingga terjadilah kenaikan muka air laut (Wardhana, 2010). Kenaikkan Muka Air Karena Gelombang (Wave set-up) Gelombang yang datang dari laut menuju pantai menyebabkan fluktuasi muka air di daerah pantai terhadap muka air diam. Turunnya muka air dikenal dengan wave set-down, sedang naiknya muka air laut disebut wave set up. Sedangkan Kenaikan Muka Air Karena Angin (Wind set-up) Angin dengan kecepatan besar (badai) yang terjadi di atas permukaan laut bisa membangkitkan fluktuasi muka air laut yang besar di sepanjang pantai jika badai tersebut cukup kuat dan daerah pantai dangkal dan luas. (Triatmodjo, 1999)

### **2.2.2. Dampak Kenaikan Muka Air Laut**

Kenaikan permukaan laut akan menyebabkan mundurnya garis pantai sehingga menggusur ke daerah permukiman dan mengancam daerah perkotaan yang rendah, menbanjiri lahan produktif dan mencemari persediaan air tawar. Untuk melindungi daerah-daerah tersebut perlu dibangun tanggul laut, yang memerlukan biaya yang sangat besar (Triatmodjo, 1999)

Model analisis skenario yang disiapkan oleh Panel Antarpemerintah tentang Perubahan Iklim (IPCC) untuk Laporan Khusus Skenario Emisi (SRES) menunjukkan bahwa tingkat kenaikan permukaan laut global diproyeksikan bervariasi dari 0,2 cm / tahun sampai 0,8 cm / tahun selama Abad ini Rata-rata besarnya kenaikan permukaan air laut dunia sekitar 0,6 cm / tahun, sehingga perkiraan kenaikan permukaan

laut di perairan Indonesia akan didasarkan pada kenaikan global rata-rata 0,6 cm / tahun. (IPCC, 2006)

Kenaikan muka air laut bisa menyebabkan berkurangnya atau mundurnya garis pantai, mempercepat terjadinya erosi pantai berpasir, banjir di wilayah pesisir, dan kerusakan infrastruktur yang berada di wilayah pesisir seperti dermaga, dan bangunan pantai lainnya (Liyani, Sambodho, & Suntoyo, 2012)

Peningkatan muka air laut dalam waktu yang cukup lama akan mengakibatkan pemuaian air laut sehingga akan meningkatkan intensitas dan frekuensi banjir serta dapat terjadi penggenangan suatu wilayah daratan (Wuriatmo, Sorja, & Mohtar, 2012)

Terjadinya banjir rob akibat adanya kenaikan muka air laut yang disebabkan oleh pasang surut, dan faktor-faktor atau eksternal force seperti dorongan air, angin atau swell (gelombang yang akibatkan dari jarak jauh), dan badai yang merupakan fenomena alam yang sering terjadi di laut. Selain itu, banjir rob juga terjadi akibat adanya fenomena iklim global yang ditandai dengan peningkatan temperatur rata-rata bumi dari tahun ke tahun (Chandra & Rima, 2013)

Besar kecilnya dampak dari kenaikan muka laut tersebut berbeda antara satu kawasan dengan kawasan lainnya, tergantung pada kondisi geografi seperti topografi dan kelerengan dari kawasan tersebut (Mimura, 1999)

## **2.3. Gelombang Pasang**

### **2.3.1. Pasang Surut Perairan**

Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut karena adanya gaya tarik benda-benda langit, terutama matahari dan bulan terhadap massa air laut di bumi. Elevasi muka air tertinggi (pasang) dan muka air terendah (surut) sangat penting

untuk perencanaan bangunan pantai. Pasang surut mengakibatkan kedalaman air di pantai selalu berubah sepanjang waktu, sehingga diperlukan suatu elevasi yang ditetapkan berdasarkan data pasang surut sebagai berikut: (Triatmodjo, 1999)

- a. Muka air tertinggi (Highest High Water Level, HHWL), adalah air tertinggi pada saat pasang surut purnama atau bulan mati.
- b. Muka air tinggi rata-rata (Mean High Water Level, MHWL) adalah rata-rata muka air tertinggi yang dicapai selama pengukuran minimal 15 hari
- c. Muka air laut rata-rata (Mean Water Level, MWL) adalah muka air rata-rata antara muka air tinggi rata-rata dan muka air rendah rata-rata.
- d. Muka air terendah (Lowest Low Water Level, LLWL) adalah air terendah pada saat pasang surut purnama atau bulan mati.
- e. Muka air rendah rata-rata (Mean Low Water Level, MLWL) adalah rata-rata muka air terendah yang dicapai selama pengukuran minimal 15 hari.

Secara umum menurut (Triatmodjo, 1999) dan (Wyrski, 1961), pasang surut di Indonesia dibagi menjadi 4 tipe yaitu :

- a. Pasang surut harian tunggal (Diurnal Tide).  
Merupakan pasut yang hanya terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dalam satu hari, ini terdapat di Selat Karimata.
- b. Pasang surut harian ganda (Semi Diurnal Tide).  
Merupakan pasut yang terjadi dua kali pasang dan dua kali surut yang tingginya hampir sama dalam satu hari, ini terdapat di Selat Malaka hingga Laut Andaman.
- c. Pasang surut campuran condong harian tunggal



(Mixed Tide, Prevailing Diurnal). Merupakan pasut yang tiap harinya terjadi satu kali pasang dan satu kali surut tetapi terkadang dengan dua kali pasang dan dua kali surut yang sangat berbeda dalam tinggi dan waktu, ini terdapat di Pantai Selatan Kalimantan dan Pantai Utara Jawa Barat.

- d. Pasang surut campuran condong harian ganda (Mixed Tide, Prevailing Semi Diurnal)  
merupakan pasut yang terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari tetapi terkadang terjadi satu kali pasang dan satu kali. Surut dengan memiliki tinggi dan waktu yang berbeda, ini terdapat di Pantai Selatan Jawa dan Indonesia Bagian Timur.

### **2.3.2. Klasifikasi Gelombang**

Gelombang/ombak yang terjadi di lautan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa macam tergantung kepada gaya pembangkitnya. Pembangkit gelombang laut dapat disebabkan oleh: angin (gelombang angin), gaya tarik menarik bumi-bulan-matahari (gelombang pasang-surut), gempa (vulkanik atau tektonik) di dasar laut (gelombang tsunami), ataupun gelombang yang disebabkan oleh gerakan kapal (Supangat, 2000)

Klasifikasi gelombang berdasarkan ukuran dan penyebabnya (Pond & Pickard, 1983):

1. Riak (ripples) / gelombang kapiler (capillary wave) dengan panjang gelombang 1,7 meter dan periode kurang dari 0,2 detik disebabkan oleh adanya tegangan permukaan dan tiupan angin yang tidak terlalu kuat pada permukaan laut.

2. Gelombang angin (seas/wind waves) dengan panjang gelombang sampai kira-kira 130 meter dan periode 0,2-0,9 detik ditimbulkan angin.
3. Alun (swell) dengan panjang gelombang sampai ratusan meter dan periode 0,9-15 detik ditimbulkan oleh angin yang bertiup lama.
4. Gelombang pasang surut (tidal wave) dengan panjang gelombang beberapa kilometer dengan periode 5 jam, 12 jam, dan 25 jam oleh fluktuasi gaya gravitasi Matahari dan Bulan.

## **2.4. Sistem Informasi Geografis sektor Bencana Pesisir**

### **2.4.1. Sistem Informasi Geografis**

Sistem informasi geografis (SIG) adalah sebuah sistem atau teknologi berbasis komputer yang dibangun dengan tujuan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah dan menganalisa, serta menyajikan data dan informasi dari suatu obyek atau fenomena yang berkaitan dengan letak atau keberadaannya di permukaan bumi. (Ekadinata & Dewi, 2008)

Sistem informasi geografis (SIG) merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengelola (input, manajemen, proses dan output) data spasial atau data yang bereferensi geografis. Setiap data yang merujuk lokasi di permukaan bumi dapat disebut sebagai data spasial bereferensi geografis. Misalnya data kepadatan penduduk suatu daerah, data jaringan jalan, data vegetasi dan sebagainya (Nuckols, Ward, & Jarup, 2004)

#### **2.4.2. DEM (*Digital Elevation Model*)**

Permukaan bumi merupakan suatu bidang lengkung yang tidak beraturan, sehingga hubungan geometris antara titik satu dengan titik lainnya di permukaan tersebut sulit untuk ditentukan. Hubungan geometris tersebut secara praktis dapat dinyatakan dalam bentuk peta topografi, merupakan informasi penting bagi berbagai keperluan baik untuk pembangunan fisik maupun penelitian ilmiah (Sagala, 1994)

DEM merupakan suatu sistem yang menampilkan kondisi geografi dalam bentuk tiga dimensi. DEM akan diterjemahkan dalam bentuk data spasial beserta data-data tekstual dan data grafis (Qomariyah, 2007). DEM diartikan sebagai penyajian data elevasi atau ketinggian permukaan bumi dalam suatu format digital di dalam komputer (Sulebak, 2000)

Keakuratan DEM yang dihasilkan bergantung pada (Binh & Thuy, 2008):

- a. Sumber data elevasi yang digunakan. Hal ini mencakup metode pengukuran elevasi yang digunakan misalnya menggunakan survei darat atau penginderaan jauh, jumlah sampel titik elevasi yang digunakan, kepadatan sampel serta distribusi sampel dalam wilayah yang dipetakan.
  - b. Metode yang digunakan untuk membuat DEM dari data elevasi yang ada
  - c. Model data atau struktur yang digunakan (grid elevasi, kontur, TIN)
  - d. Resolusi horizontal dan presisi vertikal yang mewakili data elevasi
  - e. Kompleksitas topografi dari area yang dibuat DEM
- Algoritma yang digunakan untuk menghitung atribut daerah yang beda.

### 2.4.3. *Raster Calculator* dalam ArcGIS

*Raster Calculator* adalah sebuah *tools* milik ArcMap yang menyediakan fasilitas untuk menjalankan hitungan matematis dengan menggunakan fungsi, bilangan (konstanta), dan operator matematis terhadap data *raster*; hitungan aljabar peta. Sementara itu, masukannya bisa berupa *raster*, *dataset/grid*, *shapefile*, tabel atribut, konstanta, atau bilangan lainnya (Prahasta, 2015)

### 2.4.4. Interpolasi

Interpolasi merupakan metode untuk mendapatkan data berdasarkan beberapa data yang telah diketahui. Dalam ruang lingkup pemetaan interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampel atau diukur, sehingga terbuatlah peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayah. Didalam melakukan interpolasi, sudah pasti dihasilkan sebuah bias dan *error*. *Error* yang dihasilkan sebelum melakukan interpolasi bisa dikarenakan kesalahan menentukan metode sampling data, kesalahan dalam pengukuran dan kesalahan dalam analisa di laboratorium (Pramono, 2008)

Ada banyak metode interpolasi, namun dalam sistem informasi geografis yang sering digunakan dalam penerapannya hanya beberapa saja. Penggunaan metode interpolasi berdasarkan kebutuhan dan keinginan yang dicapai, hal tersebut disebabkan masing-masing metode interpolasi memiliki karakteristik serta kelebihan dan kekurangannya.

Secara umum yang sering digunakan untuk menginterpolasi adalah metode berikut :

#### 1. Interpolasi Inverse Distance Weighted (IDW).

Metode Inverse Distance Weighted (IDW) memiliki asumsi bahwa setiap titik input mempunyai pengaruh yang

bersifat lokal dan berkurang terhadap jarak. Pada metode interpolasi IDW pada umumnya dipengaruhi oleh inverse jarak yang diperoleh dari persamaan matematika. Pengaruh akan lebih besar dari titik input dengan titik yang lebih dekat sehingga menghasilkan permukaan yang lebih detail. Namun seiring bertambahnya jarak pengaruh akan semakin berkurang detailnya dan terlihat lebih halus.

## 2. Interpolasi kriging

Metode interpolasi kriging adalah metode interpolasi spasial yang memanfaatkan nilai spasial pada lokasi tersampel untuk memproduksi nilai pada lokasi lain yang tidak tersampel. Metode kriging merupakan estimasi stochastic yang mirip dengan IDW. Dimana menggunakan kombinasi linier dari weight untuk memperkirakan nilai diantara sampel data. (Yulianto, 2015)

## 3. Interpolasi Natural Neighbor

Metode interpolasi Natural Neighbor dikenal juga dengan interpolasi sibson atau “area-Stealing” dimana metode ini bekerja mencari titik-titik yang berdekatan dengan titik sampel dan mengaplikasikan bobot (weight) pada titik-titik tersebut. Sifat dasar dari metode interpolasi ini adalah “lokal” dimana hanya menggunakan sampel yang berada disekitar titik yang ingin di interpolasi. (Junita, 2012)

## 4. Interpolasi spline

Metode interpolasi Spline adalah salah satu metode interpolasi spasial yang mengestimasi nilai dengan fungsi matematika yang meminimalisir total kelengkungan permukaan. Efek stretching yang dimiliki spline sangat berguna jika kita ingin memperkirakan nilai dibawah nilai minimum dan nilai diatas nilai maksimum yang mungkin ditemukan dalam data set yang digunakan.

## 2.5. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian tentang pemodelan spasial banjir pasang maupun rob yang pernah dilakukan ialah sebagai berikut

### 2.5.1. Penelitian (Pratomoatmojo, 2012)

Penelitian yang berjudul “*Land Use Change Modelling Under Tidal Flood Scenario By Means Of Markov-Cellular Automata In Pekalongan Municipal*” penelitian ini memiliki 4 tujuan utama, salah satu diantaranya ialah menghasilkan model banjir pasang berdasarkan skenario pasang surut di Kota Pekalongan. Metode yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian tersebut ialah dengan perpaduan metode interpolasi *Topo to Raster* dan *raster calculator*. Hasilnya ialah berupa perbandingan luasan banjir pasang tahun 2012 dengan luasan banjir pasang tahun prediksi 2030. Berdasarkan hasil prediksi, sejak tahun 2012 hingga tahun 2030 terjadi peningkatan luas genangan sebanyak 111,5 hektar (Ha).

### 2.5.2. Penelitian (Rasyda, Widada, & Rochaddi, 2015)

Penelitian yang berjudul “*Analisa Spasial Daerah Banjir Genangan (ROB) Akibat Kenaikan Muka Air Laut di Kota Padang*”. Adapun tujuan penelitian ini adalah memprediksi kenaikan muka air laut dan luas genangan rob yang terjadi di Kota Padang tahun 2040, 2060 dan 2100. Analisis yang digunakan untuk menentukan luasan banjir rob yang terjadi di Kota Padang dimulai dengan metode interpolasi peta RBI menggunakan analisis *Topo to Raster* yang selanjutnya akan dianalisis lagi menggunakan metode *raster calculator* bersama dengan data ketinggian muka air laut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di wilayah pesisir Kota Padang pada tahun 2020 diprediksi terjadi genangan seluas

0,382 km<sup>2</sup> , pada tahun 2060 seluas 0,571 km<sup>2</sup> dan pada tahun 2100 seluas 0,831 km<sup>2</sup>. Hasil penelitian memprediksikan sampai tahun 2100 bahwa daerah yang berada di pesisir Kota Padang dengan ketinggian topografi di bawah 2 m rentan terhadap genangan akibat potensi kenaikan muka air laut.

### **2.5.3. Penelitian (Maulana & Marfa'i, 2012)**

Penelitian yang berjudul *“Pemodelan Spasial Untuk Prediksi Luas Genangan Banjir Pasang Laut Di Wilayah Kepesisiran Kota Jakarta”* adapun tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui wilayah yang berpotensi tergenang banjir pasang laut di daerah penelitian. Dan Memprediksi luasan penggunaan lahan yang terkena dampak dengan adanya genangan banjir di wilayah Kecamatan Tanjungpriok. Dengan metode Iterasi bantuan *software ILWIS*.

Hasil penelitiannya yaitu Wilayah Tanjungpriok sebagian besar terkena dampak akibat banjir pasang laut dengan tingkat akurasi 72%. Penggunaan lahan yang terkena dampak banjir pasang laut 10 cm seperti jalan 0,03 km<sup>2</sup>, perusahaan 1,09 km<sup>2</sup>, perumahan tidak teratur 2,56 km<sup>2</sup>, 0,17 km<sup>2</sup>

Penggunaan lahan yang terkena dampak genangan banjir pasang laut 50 cm diketahui luas genangan pada area industri sebesar 1,47 km<sup>2</sup>, jalan 0,35 km<sup>2</sup>, jasa 0,12 km<sup>2</sup>, lahan kosong 0,07 km<sup>2</sup>, perusahaan 2,45 km<sup>2</sup>, perumahan teratur 1,41 km<sup>2</sup>, perumahan tidak teratur 2,78 km<sup>2</sup>, ruang terbuka 0,43 km<sup>2</sup>, tubuh air 0,36 km<sup>2</sup>.

Dampak genangan banjir pasang laut 100 cm terhadap penggunaan lahan pada area industri sebesar 1,53 km<sup>2</sup>, jalan 0,76 km<sup>2</sup>, jasa 0,67 km<sup>2</sup>, lahan kosong 0,21 km<sup>2</sup>, perusahaan

3,29 km<sup>2</sup>, perumahan teratur 6,56 km<sup>2</sup>, perumahan tidak teratur 3,34 km<sup>2</sup>, ruang terbuka 1,15 km<sup>2</sup>, tubuh air 0,54 km.

## 2.6.Sintesa Pustaka

Berdasarkan tinjauan pustaka yang sudah di analisa, maka didapatkan faktor – faktor dan variabel yang diperlukan. Berikut adalah variabel yang telah tereduksi sesuai dengan kebutuhan penelitian :

**Tabel II. 1 Sintesa Pustaka**

No	Indikator	Variabel	Definisi Operasional
1	Topografi (DEM)	Spot Height	Titik kontrol tinggi rendahnya kondisi geografi suatu wilayah
2	Ketinggian Muka Air Laut	Pasang Surut Air Laut	Peningkatan ketinggian permukaan air laut yang dipengaruhi gravitasi bulan dan periode pasang surut
		Kenaikan Muka Air Laut	Peningkatan ketinggian permukaan air laut yang didasari peningkatan ketinggian air laut tiap tahunnya akibat mencairnya es di kutub utara dan selatan
3	Dampak Bencana	Luas Genangan	Besar luasan genangan air laut saat terjadi banjir
4	Penggunaan Lahan	Penggunaan Lahan Kota Mataram	Pemanfaatan lahan untuk suatu



		Tahun 2015	kepentingan tertentu, baik itu berupa pemanfaatan dan budidaya maupun konservasi.
--	--	------------	---

*Sumber : Hasil Kajian Pustaka, 2017*

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan positivisme. Pendekatan positivisme merupakan pendekatan ilmiah pada gejala lingkungan untuk diformulasikan menjadi pengetahuan yang bermakna dengan asas terukur, terobservasi, dan diverifikasi (Purwanto, 2010) Selain pendekatan positivisme, penelitian ini juga menggunakan pendekatan rasionalistik, dimana penelitian didasarkan pada kebenaran data-data yang didapat melalui fakta empirik.

Pada penelitian ini terjadi fenomena gelombang pasang yang terjadi akibat adanya perubahan iklim yang mengakibatkan peralihan musim yang tidak menentu, anomali cuaca, badai, serta kenaikan muka air laut yang akan memperparah gelombang pasang. Wilayah pesisir Kota Mataram terdapat 2 wilayah kecamatan yang berbatasan langsung dengan pesisir lebih tepatnya berbatasan dengan Selat Lombok, yaitu Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela. Tiap tahunnya terjadi gelombang pasang yang menerjang sepanjang pesisir Kecamatan-kecamatan tersebut.

Pada penelitian ini, disusun kerangka teori berdasarkan teori-teori, konsep dasar, dan penelitian terdahulu yang relevan terhadap penelitian untuk kemudian sintesa dari teori tersebut menjadi variabel-variabel dalam penelitian. Berdasarkan kajian teori yang telah dilakukan, terdapat variabel-variabel tertentu yang perlu diperhatikan dalam pemodelan banjir pasang. Selanjutnya, data yang didapat berdasarkan variabel-variabel tersebut diuji dan dianalisis untuk menghasilkan kesimpulan serta jawaban dari pertanyaan penelitian.

### **3.2. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah gabungan dari penelitian deskriptif dan kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha untuk mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, dan kejadian yang terjadi (Sudjana & Ibrahim, 1989). Menurut (Subana & Sudrajat, 2005) penelitian kuantitatif dilihat dari segi tujuan, penelitian yang dipakai untuk menguji suatu teori, menyajikan suatu fakta atau mendeskripsikan statistik, dan untuk menunjukkan hubungan antar variabel dan sifatnya mengembangkan konsep, mengembangkan pemahaman atau mendiskripsikan banyak hal. Penelitian ini menggambarkan mengenai banjir yang diakibatkan oleh gelombang pasang dengan penyebab lainnya yang terjadi. Penggunaan data kuantitatif berupa data gelombang dan ketinggian permukaan laut dalam penelitian ini dapat digunakan untuk mendeskripsikan fakta dan fenomena yang terjadi di wilayah perencanaan yang merupakan tujuan dari penelitian ini.

### **3.3. Populasi dan Sampel**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari obyek atau subyek yang menjadi kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk di pelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 1997). Sedangkan menurut Ridwan dan Tita Lestari (1997), populasi adalah keseluruhan dari karakteristik atau unit hasil pengukuran yang menjadi objek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah ketinggian dan luasan genangan yang terjadi di wilayah pesisir Kota Mataram.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh suatu populasi (Sugiyono, 2006). Pengambilan sampel pada penelitian ini adalah menggunakan

teknik Boring Sampling (sampling jenuh). Sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel dengan menggunakan semua anggota populasi sebagai sampel. Dalam penelitian ini, ketinggian dan luasan genangan di semua wilayah pesisir Kota Mataram yang terdampak banjir akibat gelombang pasang menjadi objek penelitian.

### 3.4. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan hal yang akan diteliti dan dapat bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Penentuan variabel dilakukan berdasarkan hasil kajian pustaka yang telah dilakukan dengan memperhatikan teori, konsep, penelitian terdahulu yang sudah pernah dilakukan, serta kondisi eksisting wilayah penelitian. Berikut merupakan tabel variabel penelitian disertai definisi operasional tiap variabel:

**Tabel III. 1 Definisi Operasional dan Variabel Penelitian**

No	Indikator	Variabel	Definisi Operasional	Parameter
1	Topografi (DEM)	Spot Height	Titik kontrol tinggi rendahnya kondisi geografi suatu wilayah	Tinggi wilayah dalam meter (m)
2	Ketinggian Muka Air Laut	Pasang Surut Air Laut	Peningkatan ketinggian permukaan air laut yang dipengaruhi gravitasi bulan dan periode pasang surut	Tinggi pasang surut dalam meter (m)
		Kenaikan Muka Air	Peningkatan ketinggian	Tinggi kenaikan

		Laut	permukaan air laut yang didasari peningkatan ketinggian air laut tiap tahunnya akibat mencairnya es di kutub utara dan selatan	muka air laut dalam milimeter (mm)
3	Dampak Bencana	Luas Genangan	Besar luasan genangan air laut saat terjadi banjir	Luas genangan dalam hektar (ha)
4	Penggunaan Lahan	Penggunaan Lahan Kota Mataram Tahun 2015	Pemanfaatan lahan untuk suatu kepentingan tertentu, baik itu berupa pemanfaatan dan budidaya maupun konservasi.	Jenis Penggunaan Lahan

*Sumber : Hasil Kajian Pustaka, 2017*

### **3.5. Metode Penelitian**

#### **3.5.1. Metode Pengumpulan Data**

##### **3.5.1.1. Pengumpulan Data Sekunder**

Metode pengumpulan data sekunder dilakukan untuk mendapatkan data sekunder, yaitu data yang telah dikumpulkan oleh seorang/badan/organisasi tanpa perlu peneliti melakukan observasi lapangan. Data-data ini dapat berupa dokumen data-data yang telah diarsipkan. Pengumpulan data sekunder

dilakukan melalui survei instansi dan literatur. Berikut ialah metode pengumpulan data sekunder :

### A. Survei Instansi

Survei instansi merupakan metode pengumpulan data sekunder yang dilakukan melalui beberapa instansi yang memiliki relevansi dengan pembahasan penelitian, yaitu Badan Perencanaan dan Pembangunan Kota Mataram, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Mataram, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Provinsi Nusa Tenggara Barat, survei instansi juga menggunakan website U.S Geological Survey (<http://www.usgs.gov/>) untuk mendapatkan data citra satelit. dan berbagai sumber lainnya.

### B. Survei Literatur

Survei literatur merupakan metode pengumpulan data sekunder melalui dokumen-dokumen rencana tata ruang, buku-buku, serta dokumen penelitian terdahulu yang memiliki relevansi dengan penelitian ini. Studi literatur dilakukan dengan membaca, menyaring, dan kemudian mengambil informasi-informasi penting yang sesuai dengan kebutuhan data untuk penelitian. Berikut adalah teknik pengumpulan data sekunder dalam penelitian ini:

**Tabel III. 2 Survei Literatur**

No	Data	Sumber Data	Instansi
1	<i>Spot Height</i> Kota Mataram	➤ BIG Indonesia	Survei Literatur
2	Pasang Surut Air	➤ Data ketinggian	Survei

	Laut Perairan Selat Lombok 2011-2016	permukaan air laut BAKOSURTANAL	Instansi dan Literatur
3	Luas Genangan	➤ Data Luasan Genangan Air Laut	Survei Literatur
4	Penggunaan Lahan	➤ Data Penggunaan Lahan Kota Mataram Tahun 2015	

*Sumber : Hasil Kajian Pustaka, 2017*

### 3.5.2. Metode Analisis

#### 3.5.2.1. Identifikasi Luasan Wilayah Eksisting Terdampak Banjir Akibat Gelombang Pasang (Sasaran 1)

Dalam mengidentifikasi luasan genangan banjir akibat gelombang pasang, peneliti menggunakan analisis *raster calculator* untuk menentukan luas kawasan banjir eksisting berdasarkan pasang surut tertinggi tahun terakhir. Namun, sebelum menjalankan analisis *raster calculator*, terlebih dahulu melakukan analisis interpolasi dan penentuan pasang tertinggi tahun terakhir.

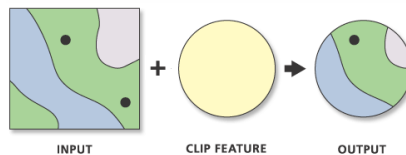
Analisis interpolasi yang digunakan ialah metode *kriging*. Metode *kriging* adalah metode interpolasi spasial yang memanfaatkan nilai spasial pada lokasi tersampel untuk memproduksi nilai pada lokasi lain yang tidak tersampel.. Dimana menggunakan kombinasi linier dari weight untuk memperkirakan nilai diantara sampel data. (Yulianto, 2015)

*Kriging* mengasumsikan bahwa jarak atau arah antara titik sampel merefleksikan korelasi spasial yang dapat digunakan untuk menjelaskan variasi pada permukaan yang mana hal ini sesuai dengan jumlah spesifik titik-titik maupun keseluruhan titik dengan radius tertentu untuk menentukan hasil nilai untuk tiap-tiap lokasi (Childs, 2004). Selain itu,



metode *kriging* digunakan karena nilai *Root Mean Square (RMS) Error* paling kecil diantara metode interpolasi lainnya.

Pada akhir proses interpolasi *kriging* dengan metode *ordinary*, muncul dialog seperti diatas. Klik “OK” maka akan muncul hasil berupa data DEM (*Digital Elevation Model*). Setelah itu, lakukan analisis *Extract* dengan metode *Clip* dengan batas wilayah penelitian sebagai *clip feature* untuk memotong DEM yang termasuk dalam wilayah penelitian.

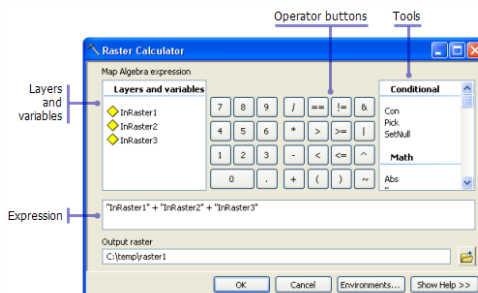


**Gambar III. 1 Metode Clip**

*Sumber : ESRI, 2017*

Selanjutnya hasil DEM tersebut diubah ke dalam bentuk *raster* untuk selanjutnya akan digunakan sebagai input analisis *raster calculator*.

Setelah interpolasi selesai, selanjutnya dilakukan penentuan pasang tertinggi dalam data tahun terakhir, yakni data pasang surut Tahun 2016. Setelah pasang tertinggi sudah ditentukan, maka barulah bisa dijalankan analisis *raster calculator*. Tampilan *interface raster calculator* seperti gambar di bawah ini :



**Gambar III. 2 Raster Calculator**

*Sumber : ESRI, 2017*

Selanjutnya, masukkan formula yang terdiri dari data interpolasi berupa DEM serta pasang tertinggi. Berikut ialah formula yang digunakan :

**BanjirEksisting=CON([RasterDEM]<=[PasangTertinggi],1,0)**

Setelah itu klik “OK” maka *raster* luasan banjir pasang eksisting akan muncul. Angka “1” pada *raster* menunjukkan daerah tergenang, sedangkan angka “0” menunjukkan daerah yang tidak tergenang banjir.

### **3.5.2.2.Pemodelan Genangan Banjir Pasang 2016- 2116 (Sasaran 2)**

Sama halnya dengan sasaran 1, sasaran 2 menggunakan metode interpolasi, penentuan pasang tertinggi dan *raster calculator*. Namun terdapat perbedaan, yakni pasang tertinggi yang digunakan yaitu pasang tertinggi tahun prediksi yang didapat dari penjumlahan antara pasang tertinggi tahun basis dengan kenaikan muka air laut tahun prediksi. Kenaikan muka air laut untuk Selat Lombok rata-rata 6mm/tahun (Sofian & Nahib, Desember 2010). Untuk itu, digunakanlah rumus penentuan pasang tertinggi tahun prediksi dengan menggunakan persamaan yang diadaptasi dari (Pratomoatmojo, 2012)

$$\text{SLRp} = \text{SLRr} * (\text{Yp} - \text{Yb})$$

$$\text{TLmax} = \text{HHWL} + \text{SLRp}$$

Keterangan :

**SLRp** : Sea level rise prediction; prediksi tinggi kenaikan muka air laut

**SLRr** : Sea level rise rates; tinggi kenaikan muka air laut per tahun

**Yp** : Year prediction; tahun prediksi

**Yb** : Year basis; tahun basis

**TLmax** : Tide level maximum; tinggi muka air pasang maksimum tahun prediksi

**HHWL** : Highest high water level; muka air tinggi tertinggi (air tertinggi pada saat pasang surut purnama atau bulan mati)

Selanjutnya, masukkan formula seperti pada sasaran 1 yang terdiri dari data interpolasi berupa DEM serta pasang tertinggi tahun prediksi. Berikut ialah formula yang digunakan :

**BanjirTahunPrediksi=CON([RasterDEM]<=[PasangTertinggiTahunPrediksi],1,0)**

Setelah itu klik “OK” maka *raster* luasan banjir pasang tahun prediksi akan muncul. Angka “1” pada *raster* menunjukkan daerah tergenang, sedangkan angka “0” menunjukkan daerah yang tidak tergenang banjir.

### **3.5.2.3 Identifikasi Luasan Penggunaan Lahan Terdampak Banjir di Wilayah Pesisir Kota Mataram 2016-2116 (Sasaran 3)**

Dalam suatu wilayah tentunya terdapat berbagai jenis penggunaan lahan. Semakin meluasnya banjir, maka semakin banyak lahan yang terdampak banjir. Dalam penelitian ini, untuk mengetahui penggunaan lahan mana saja yang terdampak banjir dan seberapa luasnya dilakukan dengan analisis *overlay* dengan metode *intersect*. Teknik analisis *overlay* dilakukan dengan cara meletakkan sebuah peta beserta seluruh atribut di dalamnya di atas sebuah peta lain untuk kemudian ditampilkan hasilnya.

Intersect merupakan metode overlay dimana kedua buah data input yang akan dilakukan overlay tidak sama, maka kedua buah data tersebut akan menghasilkan output dengan atribut dari kedua buah input awal yang berpotongan di titik-titik tempat terdapatnya perbedaan. Dengan metode Intersect, maka input dan *overlay feature* pada data-data yang dianalisis akan tetap tersimpan informasinya dan terlihat area-area yang mengalami perubahan. Peta penggunaan lahan tahun prediksi diasumsikan sama dengan tahun basis. Adapun input analisis *intersect* ialah peta hasil dari pemodelan banjir pasang tahun prediksi dengan peta penggunaan lahan. Nanti hasilnya ialah berupa potongan peta penggunaan lahan yang terdampak banjir tahun prediksi.

### 3.6. Tahapan Penelitian

Tahapan yang ditempuh dalam penelitian ini terdiri atas 8 (delapan) tahap yang dimulai dari pendefinisian masalah hingga penyusunan kesimpulan. Secara keseluruhan tahapan yang ditempuh oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan latar belakang penelitian yang mencakup argumentasi dasar dan logika berpikir yang dijadikan dasar untuk mengangkat urgensi dari penelitian yang akan dilakukan
2. Merumuskan masalah, tujuan dan sasaran, dan batasan dari penelitian yang akan dilakukan sehingga koridor dari penelitian ini terdefinisi dengan jelas
3. Melakukan studi pustaka dan mensintesis referensi yang digunakan untuk mendapatkan faktor dan variabel dalam penelitian
4. Menentukan metode penelitian yang mencakup pendekatan penelitian, jenis penelitian, definisi

operasional, populasi dan sampel, metode pengumpulan data, dan metode analisis.

5. Melakukan pengumpulan data, baik dengan survei primer maupun sekunder
6. Menyelesaikan sasaran 1: identifikasi luasan banjir eksisting
7. Menyelesaikan sasaran 2: membuat model genangan banjir akibat gelombang pasang tahun 2066 dan tahun 2116
8. Menyelesaikan sasaran 3: identifikasi luas penggunaan lahan terdampak banjir akibat gelombang pasang tahun 2066 dan tahun 2116
9. Menyusun kesimpulan.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Gambaran Umum Wilayah Penelitian

#### 4.1.1. Letak Geografis dan Administratif

Lingkup dari wilayah studi penelitian meliputi wilayah pesisir Kota Mataram. Kota Mataram terletak di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Wilayah pesisir Kota Mataram memiliki garis pantai sepanjang 9 Km (kilometer), wilayah yang berbatasan dengan pesisir yaitu Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela. Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela terletak di antara  $08^{\circ} 33'$  dan  $08^{\circ} 38'$  Lintang Selatan dan antara  $116^{\circ} 04'$  -  $116^{\circ} 10'$  Bujur Timur. Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela masing-masing memiliki luas  $9,46\text{Km}^2$  dan  $10,32\text{Km}^2$ . Untuk batas administrasi wilayah penelitian adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kabupaten Lombok Barat
- Sebelah Timur : Kecamatan Selaparang dan Kecamatan Mataram
- Sebelah Selatan : Kabupaten Lombok Barat
- Sebelah Barat : Selat Lombok

Untuk lebih lengkapnya, berikut ialah luas masing-masing Kelurahan di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela :

**Tabel IV. 1 Luas Wilayah Per Kelurahan**

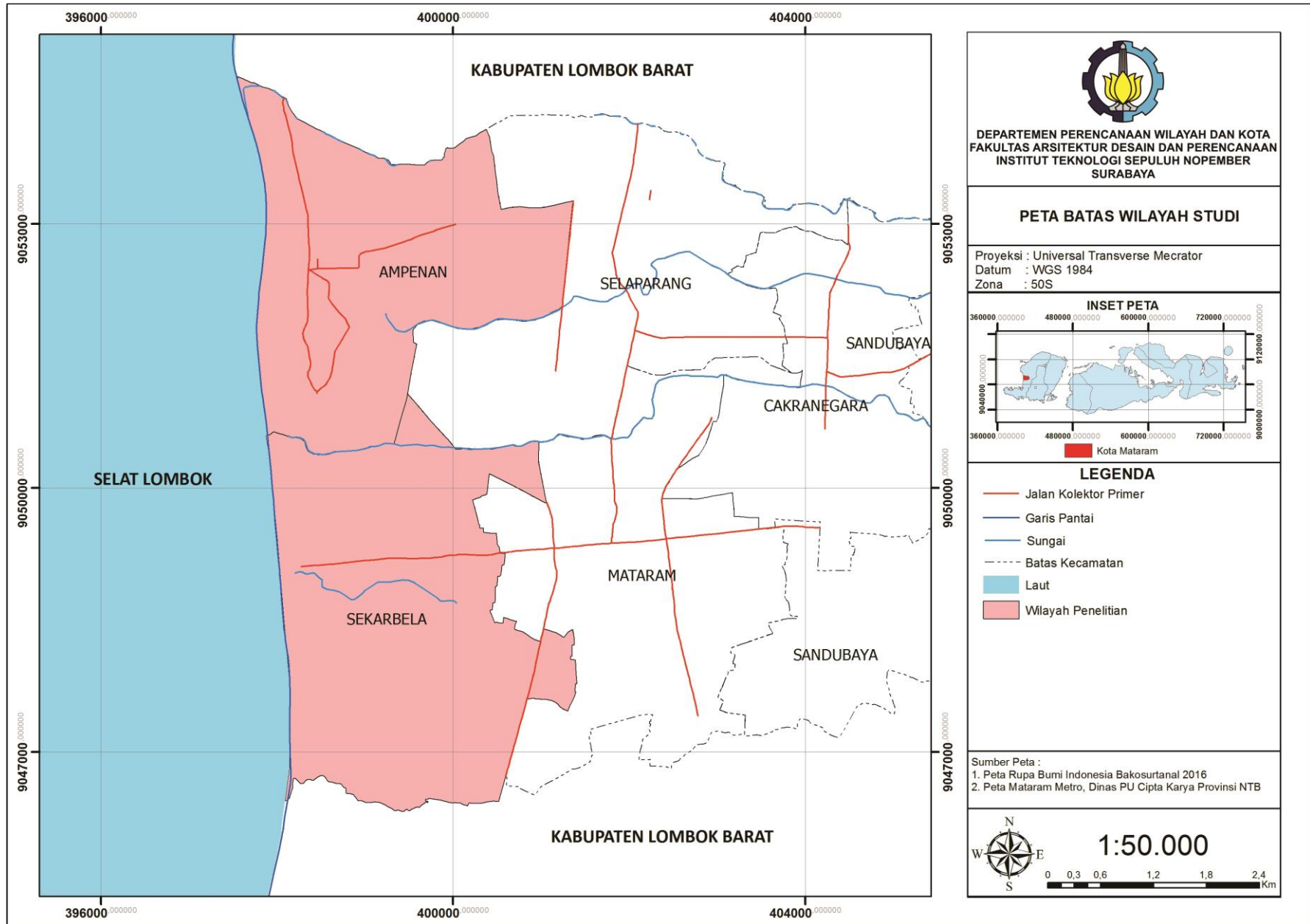
Kecamatan	Kelurahan	Luas wilayah ( $\text{km}^2$ )
Ampenan	Ampenan Selatan	0,84
	Ampenan Tengah	0,59
	Pejeruk	0,85
	Ampenan Utara	2,49
	Banjar	0,41

	Taman Sari	1,61
	Kebon Sari	0,58
	Pejarakan Karya	0,74
	Bintaro	0,82
	Dayen Peken	0,54
Sekarbela	Jempong Baru	4,65
	Tanjung Karang	2,57
	Karang Pule	1,07
	Tanjung Karang Permai	0,67
	Kekalik Jaya	1,35

*Sumber : Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela  
dalam Angka, 2016*



Gambar IV. 1 Peta IV.1 Batas Wilayah Penelitian di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela Kota Mataram  
 Sumber: Hasil Digitasi, 2017



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

#### 4.1.2. Penggunaan Lahan Eksisting

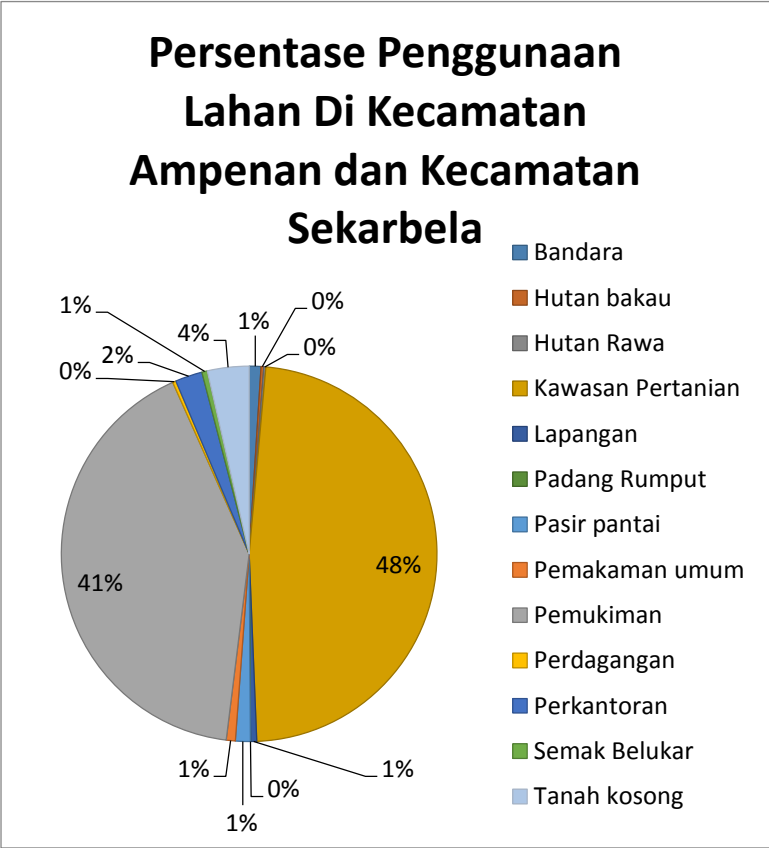
Penggunaan lahan di wilayah Pesisir Kota Mataram diklasifikasikan menjadi beberapa jenis menurut pemanfaatannya. Penggunaan lahan di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela Penggunaan lahan yang terdapat di wilayah Surabaya Timur terdiri dari bandara, hutan bakau, hutan rawa, hutan bakau, pertanian, lapangan, padang rumput, pasir pantai, pemakaman umum, permukiman, perdagangan, perkantoran, semak belukan serta tanah kosong. Penggunaan lahan pada wilayah Pesisir Kota Mataram didominasi oleh penggunaan lahan pertanian sebesar 889,76 Ha (47,93%) dan permukiman sebesar 768,13 Ha (41,37%). Berikut ialah tabel dan peta penggunaan lahan eksisting di wilayah pesisir Kota Mataram:

**Tabel IV. 2 Luas Penggunaan Lahan dan Presentase**

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
Bandara	18,77	1,01%
Hutan bakau	4,39	0,24%
Hutan Rawa	3,15	0,17%
Kawasan Pertanian	889,76	47,93%
Lapangan	9,86	0,53%
Padang Rumput	0,25	0,01%
Pasir pantai	23,83	1,28%
Pemukaman umum	14,49	0,78%
Pemukiman	768,13	41,37%
Perdagangan	5,37	0,29%
Perkantoran	43,22	2,33%
Semak Belukar	8,75	0,47%

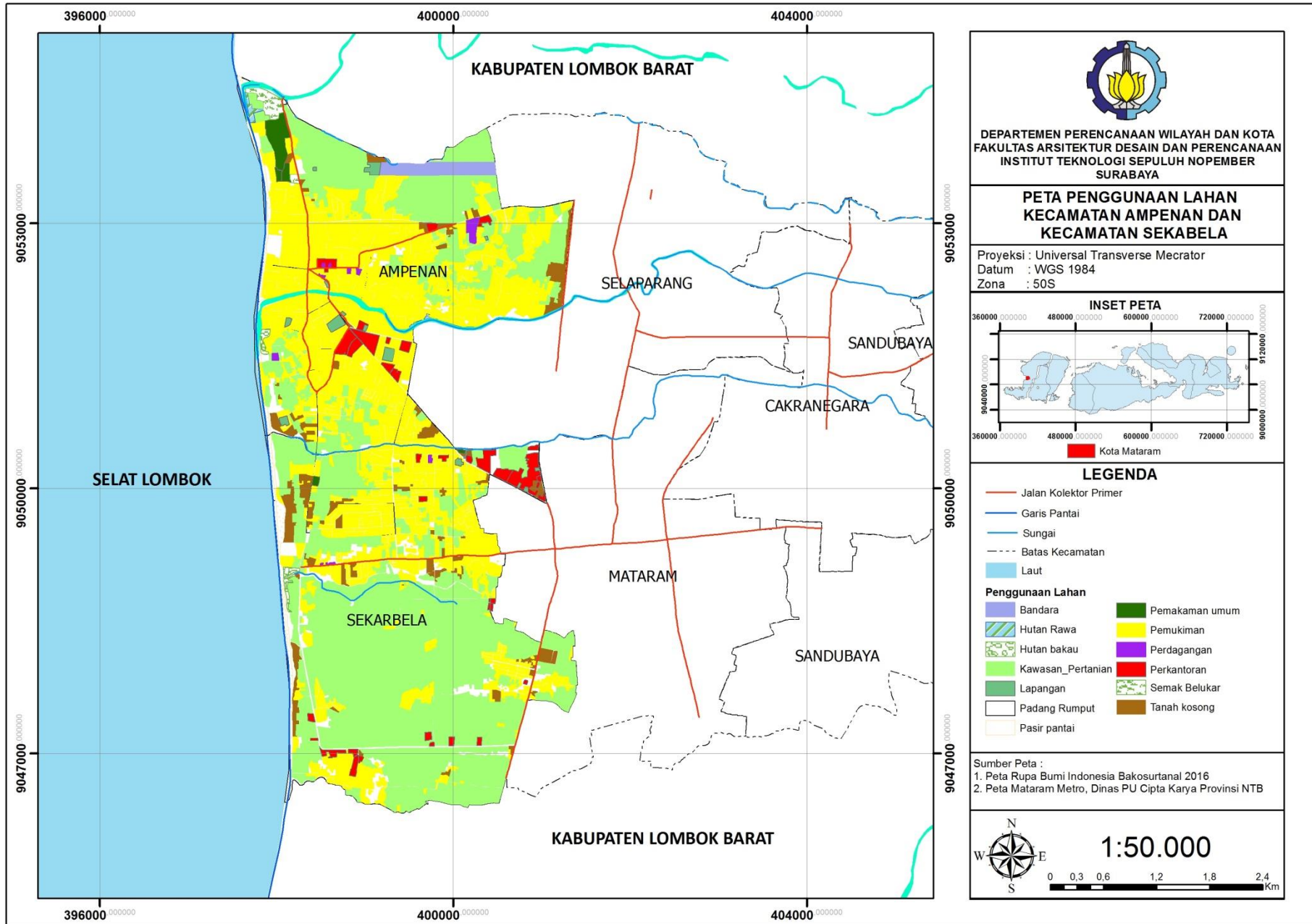
Tanah kosong	66,52	3,58%
Total	1856,50	100,00%

Sumber : Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela dalam Angka, 2016



Gambar IV. 2 Presentase Penggunaan Lahan di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela

Sumber : Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela dalam Angka, 2016



**Gambar IV. 3 Peta IV.2 Peta Penggunaan Lahan Eksisting di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela Kota Mataram**  
Sumber: Dinas PU Cipta Karya Provinsi NTB, 2015

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

#### 4.1.3. *Spot Height* Wilayah Penelitian

*Spot height* merupakan sebuah nilai ketinggian tunggal pada peta topografi, biasanya mewakili lokasi dan ketinggian dari bentuk yang menonjol diantara garis kontur. Titik tinggi merupakan titik pada permukaan bumi yang mempunyai harga ketinggian diatas suatu datum tertentu. Dalam (Heywood, Cornelius , & Carver, 2002) *spot height* adalah sebuah nilai ketinggian tunggal pada peta topografi, biasanya mewakili lokasi dan ketinggian dari bentuk-bentuk yang menonjol diantara garis kontur.

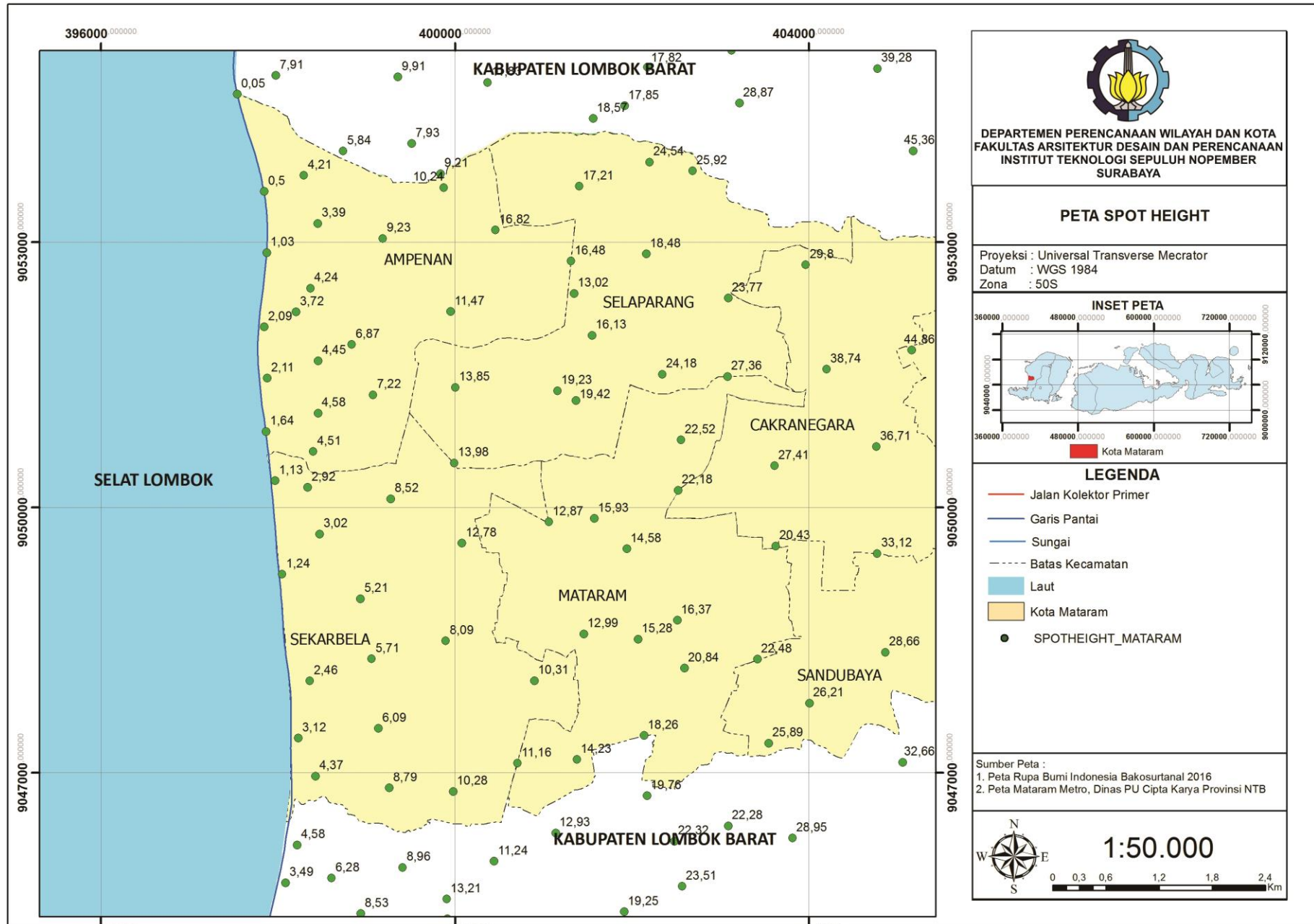
Titik tinggi merupakan titik pada permukaan bumi yang mempunyai harga ketinggian diatas suatu datum tertentu. Datum yang umum digunakan untuk ketinggian ini adalah permukaan laut rata-rata.

Pengukuran sipat datar luas (*spot height*) dengan mengukur sebanyak mungkin ketinggian titik-titik detail permukaan tanah. Kerapatan dan titik detail yang akan diamati ketinggiannya, diatur sesuai dengan kebutuhan. Makin rapat titik-titiknya akan dapat memberikan gambaran relief permukaan tanah yang baik.

Nilai *Spot Height* di wilayah penelitian bervariasi, mulai dari 0,05 meter hingga 93,37 meter diatas permukaan laut. Wilayah penelitian didominasi dengan kontur landai pada sisi barat dan semakin ke timur kontur semakin tinggi. Berikut ialah peta *Spot Height* di wilayah pesisir Kota Mataram :

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*





**Gambar IV. 4 Peta IV.3 Spot Height di Kota Mataram**  
Sumber: Badan Informasi Geospasial, 2016

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

#### **4.1.4. Kondisi Banjir Eksisting**

Berdasarkan wawancara yang dilakukan ke Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Mataram, banjir akibat gelombang pasang yang terjadi di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela biasa terjadi pada bulan Desember hingga bulan Januari. Namun tidak jarang juga banjir terjadi pada bulan Mei, bergantung pada kondisi pasang surut serta gelombang pasang. Wilayah yang paling sering terkena banjir ialah Kelurahan Bintaro.

Pada bulan Januari 2017, gelombang pasang merendam 1.161 rumah warga di tujuh kelurahan mencakup dua kecamatan, yakni Ampenan dan Sekarbela. Di Ampenan ada empat kelurahan yang terkena dampaknya, yaitu Kelurahan Bintaro, Ampenan Tengah, Banjar, dan Ampenan Selatan. Kecamatan Sekarbela: Kelurahan Tanjung Karang Permai, Tanjung Karang, dan Jempong Baru.

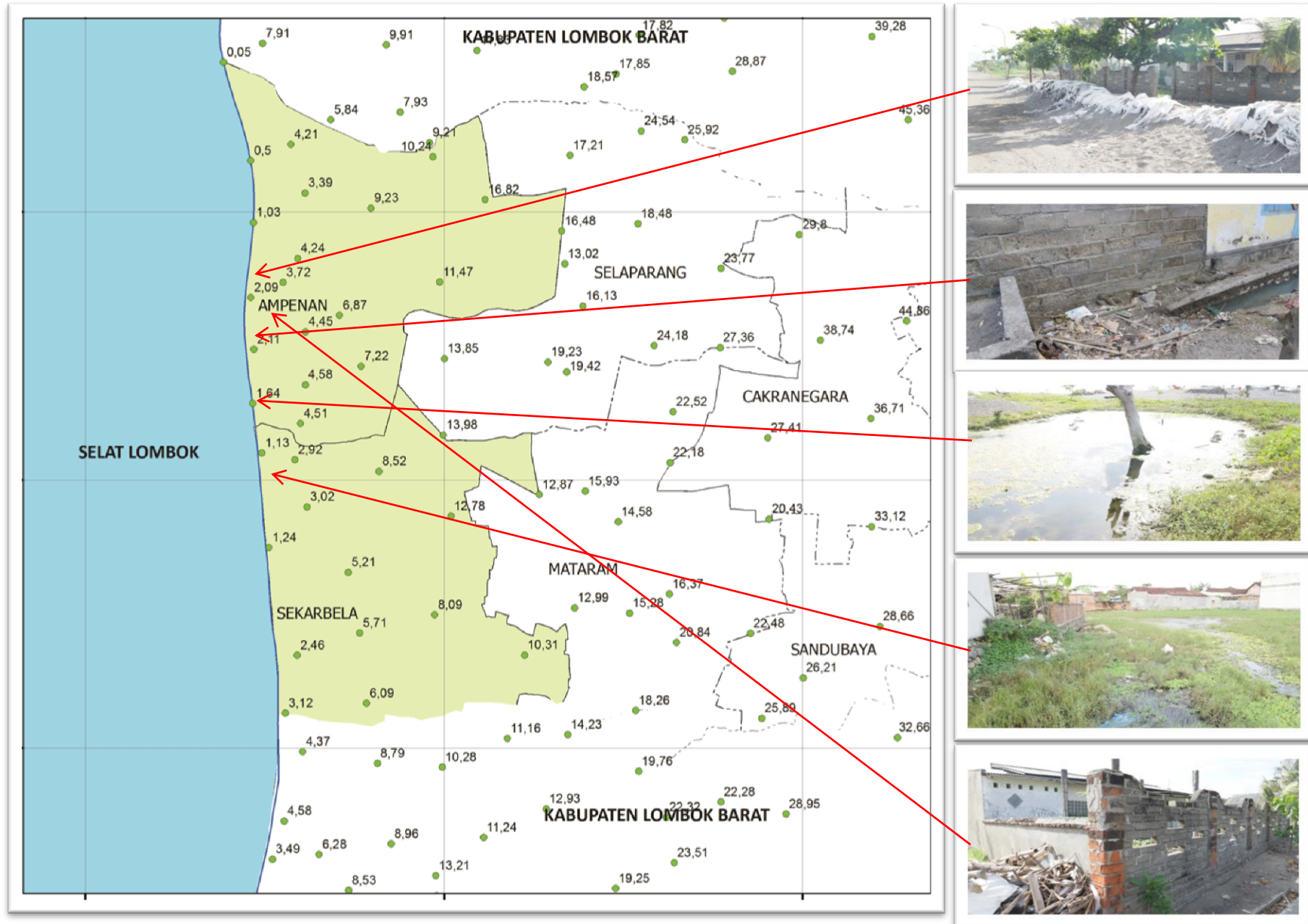
Naiknya permukaan air laut disertai dengan gelombang tinggi yang terjadi di pesisir Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela biasanya terjadi selama 4 hingga 6 hari. Kejadian gelombang tinggi tidak bisa diprediksi kapan waktu terjadinya. Hanya saja yang terparah terjadi pada bulan Desember hingga Januari.

Adapun kondisi beberapa tempat di wilayah penelitian ialah seperti pada gambar berikut :



**Gambar IV. 5 Lokasi Penelitian**

*Sumber : Penulis, 2017*



**Gambar IV. 6 Lokasi Banjir Eksisting**

*Sumber : Penulis, 2017*

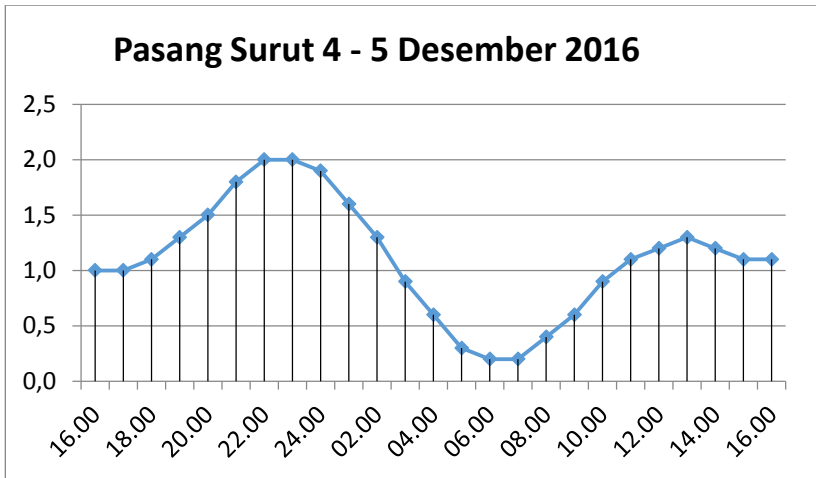
*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

Pada saat penulis ke lokasi penelitian memang bukan saat terjadinya banjir, sehingga tidak menemukan air pasang yang disertai gelombang tinggi. Penulis hanya menemukan bekas dari kejadian banjir yang terjadi di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela dengan bantuan informasi dari warga sekitar.

#### **4.1.5. Pasang Surut Perairan Selat Lombok**

Dalam penelitian ini, data pasang surut yang digunakan yaitu data pasang surut tahun terakhir kejadian banjir akibat gelombang pasang, yakni data pasang surut tahun 2016. Data yang digunakan ialah data pasang surut tertinggi dalam setahun selama 24 jam. Pasang surut tertinggi yang terjadi di Selat Lombok biasanya terjadi pada Bulan Desember hingga Bulan Januari. Selama 1 tahun, didapati bahwa data pasang surut tertinggi terjadi pada tanggal 4 hingga 5 Desember 2016. Ketinggian pasang surut saat itu sebesar 2,0 meter. Berikut ialah kurva pasang surut mulai tanggal 4 Desember pukul 16.00 WITA hingga tanggal 5 Desember 2016 Pukul 16.00 WITA:





**Gambar IV. 7 Data Pasang Surut Tertinggi Tahun 2016**

*Sumber : BAKOSURTANAL, 2016*

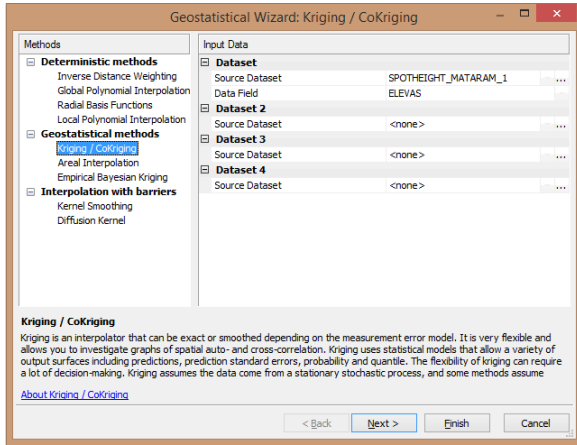
## **4.2. Pembahasan**

### **4.2.1. Luasan Banjir Eksisting**

Luasan banjir eksisting diperoleh melalui analisis *raster calculator*. Input dari analisis *raster calculator* berupa peta DEM dan ketinggian muka air laut tahun terakhir. Adapun ketinggian pasang surut tertinggi tahun 2016 ialah setinggi 2,00 meter. Selanjutnya ialah menginterpolasi peta *spot height* dengan metode untuk memilih metode terbaik, maka dilakukan percobaan terhadap masing-masing metode.



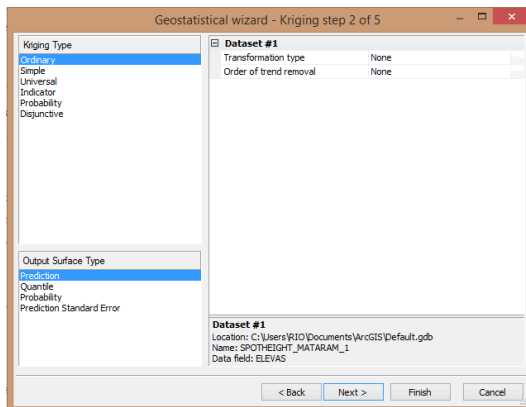
Analisis interpolasi dimulai dengan mengaktifkan ekstensi *Geostatistical Analyst*. Selanjutnya, klik logo *Geostatistical Wizard*, maka akan muncul *interface* seperti gambar berikut :



**Gambar IV. 8 Kriging Step 1**

*Sumber : ESRI, 2017*

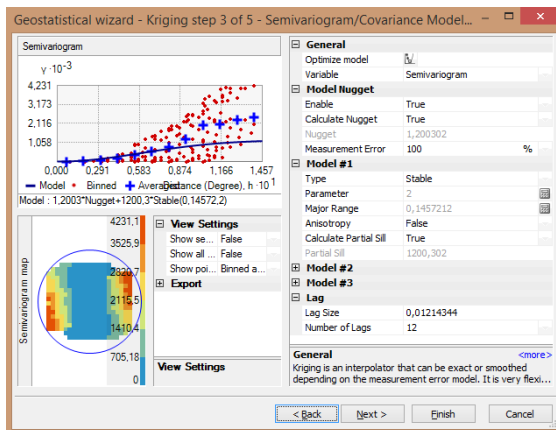
Setelah muncul seperti gambar diatas, pilih metode *kriging*, selanjutnya klik next. Maka akan muncul seperti gambar di bawah ini :



**Gambar IV. 9 Kriging Step 2**

*Sumber : ESRI, 2017*

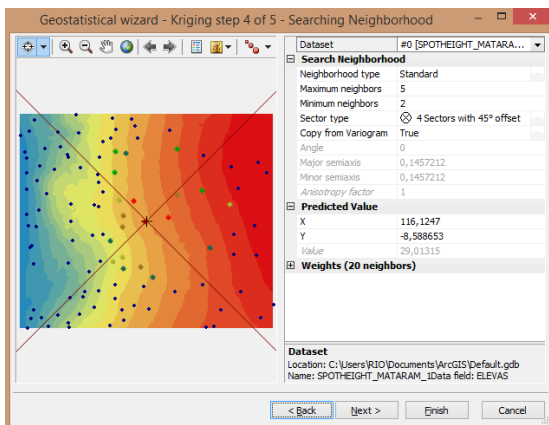
Setelah itu, pilih *kriging type ordinary*. *Kriging ordinary* dipilih berdasarkan hasil uji coba yang menunjukkan nilai *Root Mean Square Error* paling kecil dibandingkan *simple* dan *universal*. Setelah itu, klik *next* maka akan muncul seperti gambar dibawah ini :



**Gambar IV. 10 Kriging Step 3**

*Sumber : ESRI, 2017*

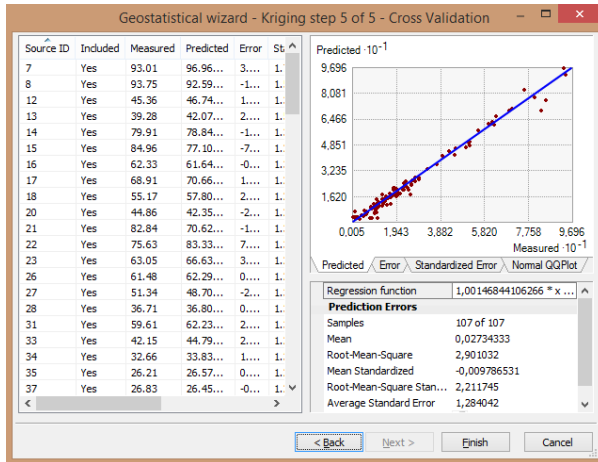
Setelah klik *next*, setelah itu akan muncul seperti gambar di bawah ini :



**Gambar IV. 11 Kriging Step 4**

*Sumber : ESRI, 2017*

Klik *next*, setelah itu akan muncul seperti gambar di bawah ini :



**Gambar IV. 12 Kriging Step 5**

*Sumber : ESRI, 2017*

**Method Report**

**Input datasets**

- Dataset**
  - Path: C:\Users\RIO\Documents\ArcGIS\Default.gdb\SPOTHEIGHT\_MAT
  - Type: Feature Class
  - Data field 1: ELEVAS
  - Records: 107

**Method**

- Kriging**
  - Type: Ordinary
  - Output type: Prediction

**Dataset #**

- 1

**Trend type**

- None

**Searching neighborhood**

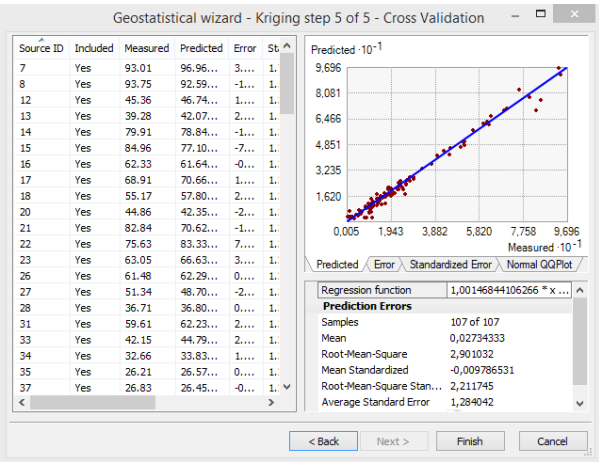
- Standard
- Neighbors to include: 5
- Include at least: 2
- Sector type: Four and 45 degree
- Major semiaxis: 0.145721233289
- Minor semiaxis: 0.145721233289
- Angle: 0

**Variogram**

- Semivariogram
- Number of lags: 12
- Lag size: 0.012143436107

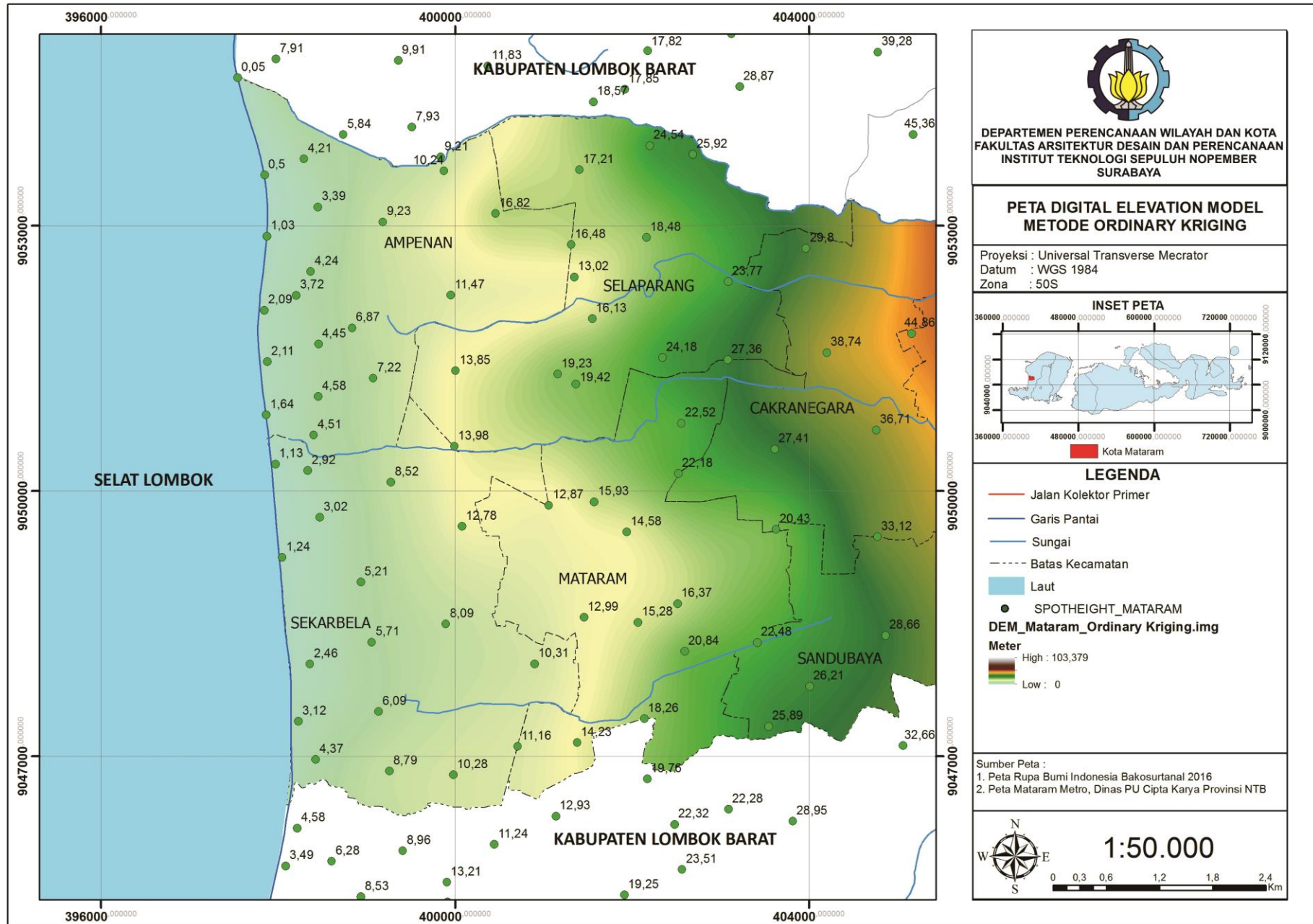
**Gambar IV. 13 Kriging Step Akhir**

*Sumber : ESRI, 2017*



**Gambar IV. 14 Hasil Nilai *Root Mean Square Error***  
*Sumber : Hasil Analisis, 2017*

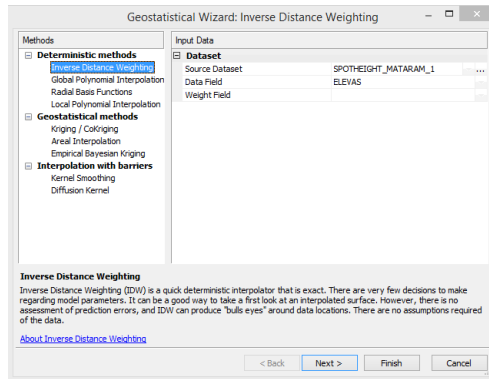
Berdasarkan gambar diatas, hasil analisis *ordinary kriging* memiliki nilai *Root Mean Square Error* sebesar 2,90. Adapun hasilnya dapat dilihat pada Peta IV.4 berikut :



Gambar IV. 15 Peta IV.4 Digital Elevation Model Kota Mataram  
 Sumber: Hasil Analisis, 2017

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

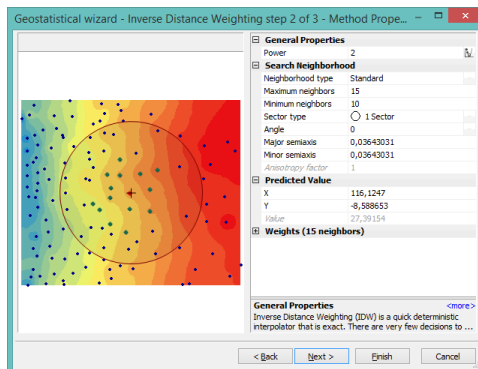
Untuk metode interpolasi lainnya yang terdapat dalam *Geostatistical Analyst* yaitu metode *Inverse Distance Weighting*. Metode IDW sama halnya seperti *Kriging*. Diawali dengan mengklik *Geostatistical Analyst*, maka akan muncul *interface* seperti gambar berikut :



**Gambar IV. 16 IDW Step 1**

*Sumber : ESRI, 2017*

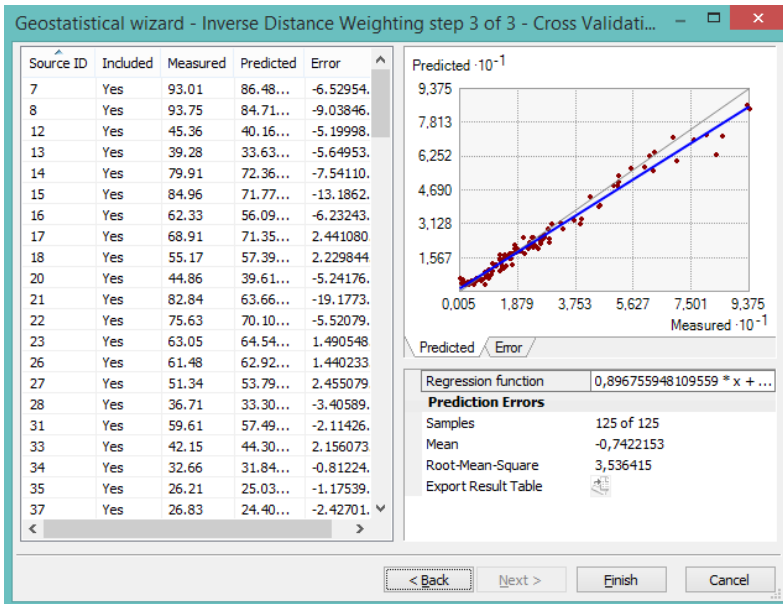
Setelah itu pilih *Inverse Distance Weighting* lalu klik next, maka akan muncul seperti gambar berikut :



**Gambar IV. 17 IDW Step 2**

*Sumber : ESRI, 2017*

Setelah itu klik next maka akan muncul gambar yang berisi informasi *Root Mean Square (RMS) Error* dari metode interpolasi IDW. Dalam gambar dibawah didapat bahwa nilai RMS dari metode IDW sebesar 3,53. Setelah itu klik finish maka akan muncul *interface* seperti gambar di bawah ini :



**Gambar IV. 18 IDW Step 3**

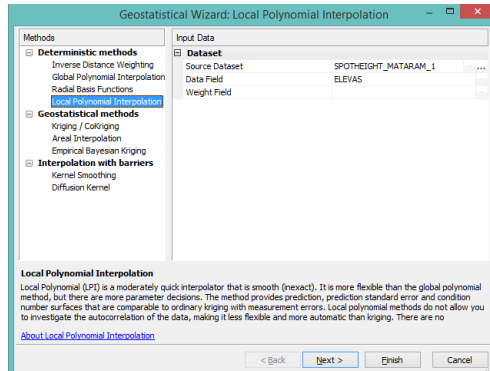
Sumber : ESRI, 2017





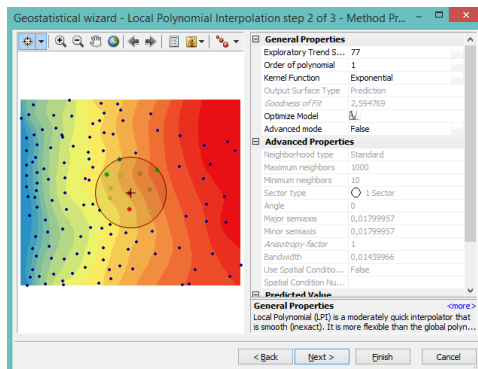
*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

Untuk metode interpolasi lainnya yang terdapat dalam *Geostatistical Analyst* yaitu metode *Local Polynomial Interpolation*. Metode LPI sama halnya seperti *Kriging* dan juga *IDW*. Diawali dengan mengklik *Geostatistical Analyst*, maka akan muncul *interface* seperti gambar berikut :



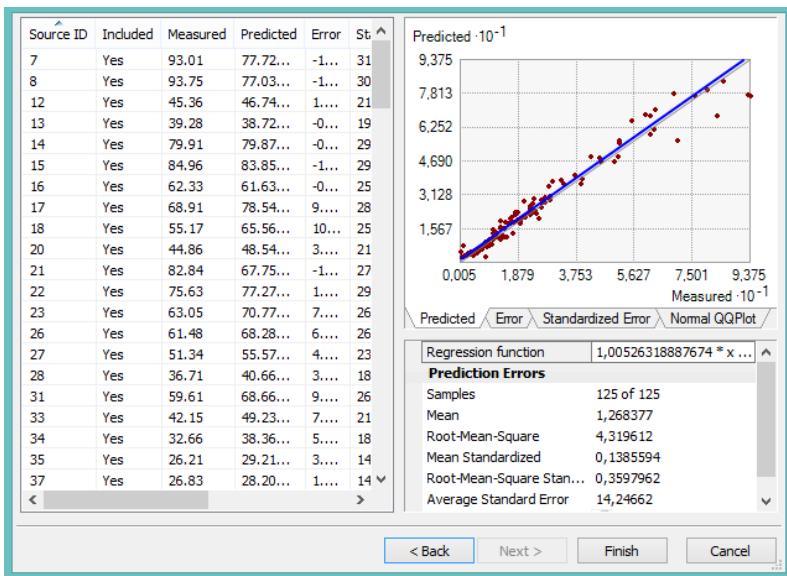
**Gambar IV. 20 *Local Polynomial Interpolation* Step 1**  
Sumber : ESRI, 2017

Setelah itu pilih *Local Polynomial Interpolation* lalu klik next, maka akan muncul seperti gambar berikut :



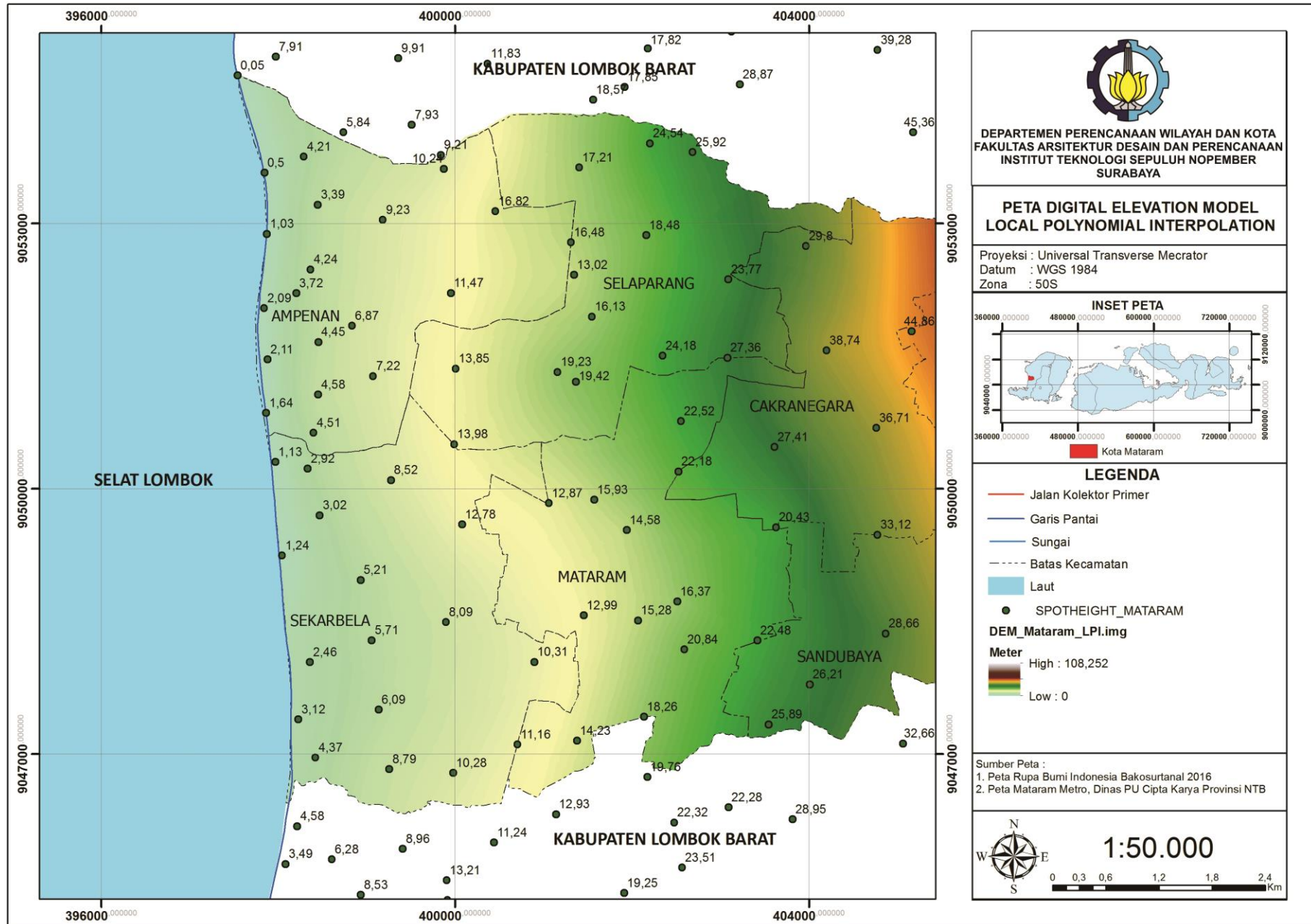
**Gambar IV. 21 *Local Polynomial Interpolation* Step 2**  
Sumber : ESRI, 2017

Setelah itu klik next maka akan muncul gambar yang berisi informasi *Root Mean Square (RMS) Error* dari metode interpolasi *Local Polynomial Interpolation*. Dalam gambar dibawah didapat bahwa nilai RMS dari metode LPI sebesar 4,31 Setelah itu klik finish maka akan muncul *interface* seperti gambar di bawah ini :



**Gambar IV. 22 Local Polynomial Interpolation Step 3**

*Sumber : ESRI, 2017*



Gambar IV. 23 Peta IV.6 Digital Elevation Model Metode Local Polynomial Interpolation  
Sumber: Hasil Analisis, 2017

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

Setelah ke 3 (tiga) metode interpolasi yang terdapat di *Geostatistical Analyst* selesai dijalankan, maka didapati bahwa metode *Kriging* yang memiliki nilai *Root Mean Square* (RMS) *Error* terkecil, yaitu sebesar 2,90. Maka dari itu hasil interpolasi *Kriging* lah yang digunakan untuk tahap selanjutnya.

Selanjutnya ialah analisis *raster calculator* dengan input Peta IV.4 dan ketinggian pasang surut 2,00 meter. Pasang surut 2,00 meter didapat dari hari pasang tertinggi yang terjadi selama 24 jam pada tanggal 4 Desember 2016 pukul 16.00 WITA hingga 5 Desember 2016 pukul 16.00 WITA seperti yang terdapat dalam **Lampiran A** Adapun formula *raster calculator* yang digunakan ialah sebagai berikut:

**BanjirEksisting=CON([DEM\_Mataram\_Kriging.img]<=2, 1, 0)**

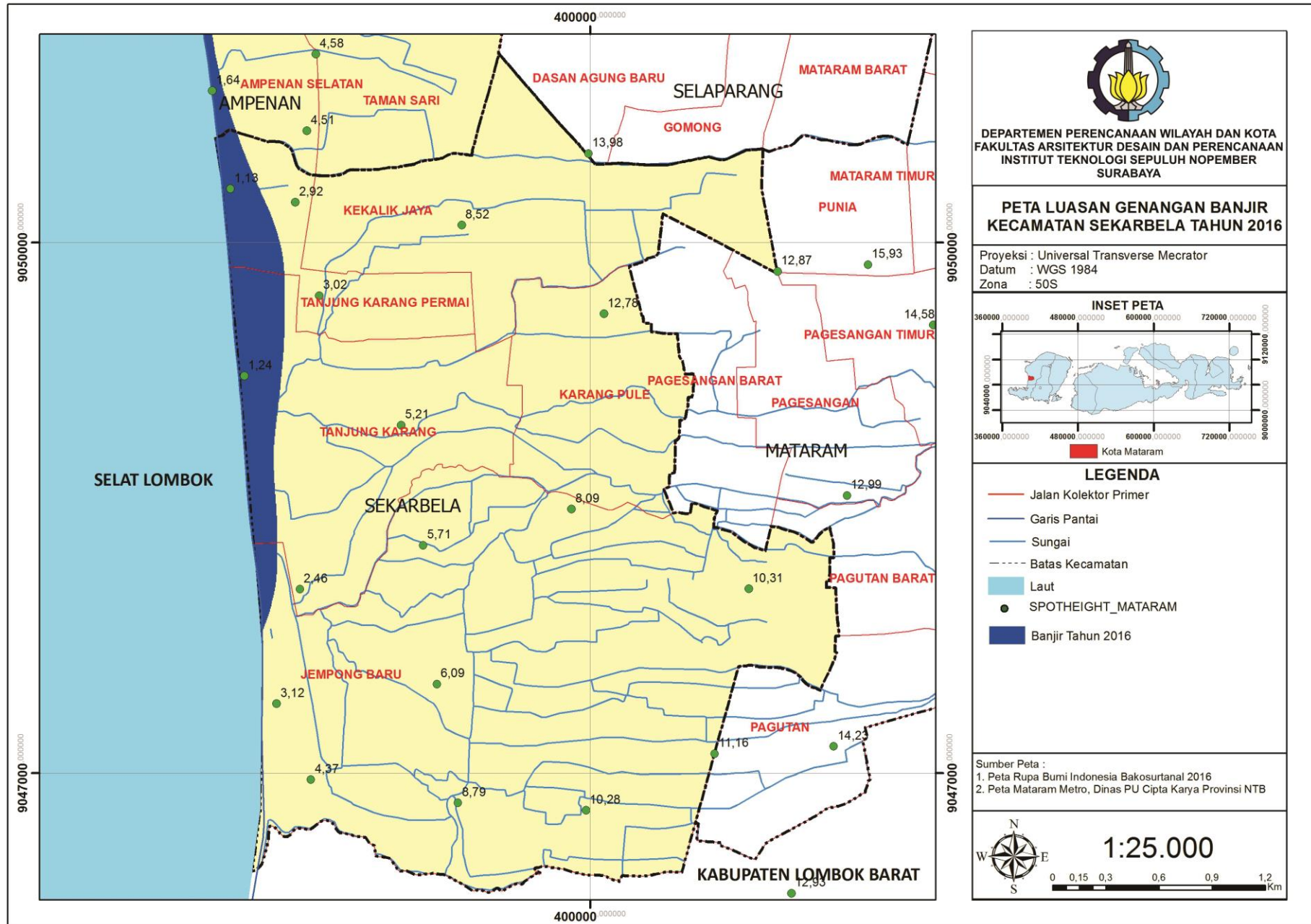
Setelah analisis dijalankan, maka didapati hasil analisis *raster calculator* seperti Peta IV.7 dan Peta IV.8 berikut :

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*





*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



Gambar IV. 25 Peta IV.8 Banjir Eksisting Kecamatan Sekarbela Tahun 2016  
 Sumber: Hasil Analisis, 2017

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

Dari hasil peta banjir eksisting wilayah pesisir Kota Mataram. Didapati bahwa daerah yang tergenang banjir akibat gelombang pasang ialah Kelurahan Bintaro, Ampenan Tengah, Banjar, Ampenan Selatan, dan Kelurahan Tanjung Karang Permai. Berikut ialah rincian luas wilayah yang tergenang banjir akibat gelombang pasang :

**Tabel IV. 3 Luas Banjir Eksisting di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela**

Kecamatan	Kelurahan	Luas Banjir (Ha)
Ampenan	Banjar	1,5045
	Bintaro	35,7923
	Ampenan Selatan	7,2231
	Ampenan Tengah	3,3886
Sekarbela	Jemping Baru	4,2405
	Tanjung Karang Permai	17,793
	Tanjung Karang	32,924
Total		102,866

*Sumber : Hasil Analisis, 2017*

Dari tabel diatas didapati bahwa wilayah yang terdampak banjir paling luas ialah Kelurahan Bintaro dengan luas 35,7923 Ha. Sedangkan wilayah yang terdampak banjir paling sedikit ialah Kelurahan Banjar.

Untuk memastikan tingkat keakuratan dari model banjir eksisting, maka perlu dilakukan validasi hasil pemodelan banjir eksisting dengan metode validasi titik kejadian banjir menggunakan *Global positioning System* (GPS) terhadap kondisi lapangan. Penentuan titik validasi ditentukan

berdasarkan bukti kejadian banjir yang terjadi baik itu dalam bentuk bangunan dan genangan air serta penurunan masyarakat sekitar. Titik validasi yang didapat oleh peneliti yaitu sejumlah 19 titik, 14 titik terdapat di Kecamatan Ampenan dan 4 titik terdapat di Kecamatan Sekarbela. Validasi menggunakan perangkat GPS Garmin® 62 S seperti gambar di bawah ini.



**Gambar IV. 26 GPS Garmin 62 S**

*Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2017*

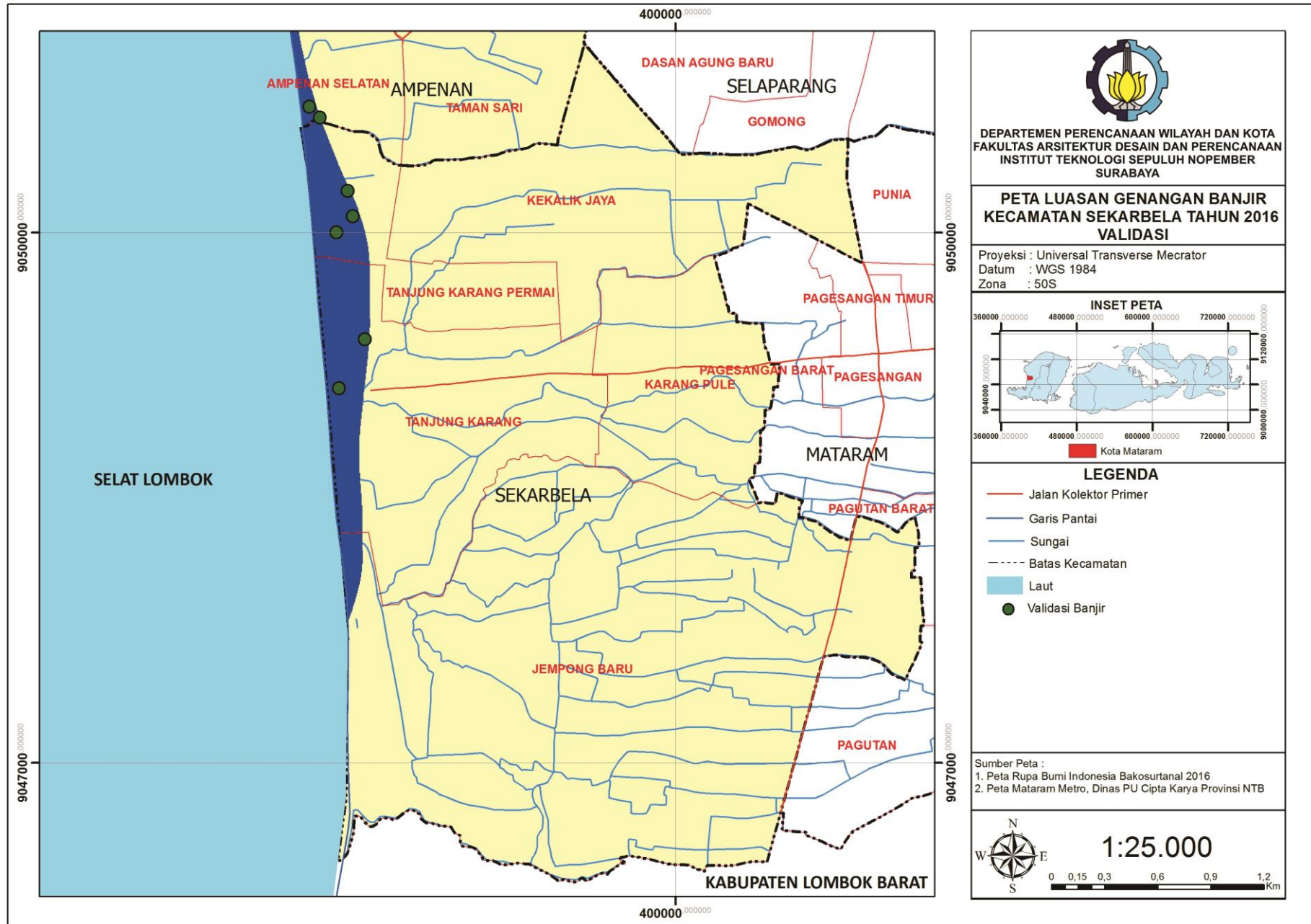
Dan berikut ialah peta lokasi validasi model banjir eksisting di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela :





*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*





Gambar IV. 28 Peta IV.10 Banjir Eksisting Kecamatan Sekarbela Tahun 2016 Validasi  
 Sumber: Hasil Analisis, 2017

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

#### 4.2.2. Pemodelan Banjir

Dalam penelitian ini, proyeksi banjir akibat gelombang pasang yang dilakukan ialah prediksi genangan banjir tahun 2066 dan tahun 2116. Metode yang dipergunakan ialah sama seperti yang dipergunakan dalam sub-BAB sebelumnya, yaitu interpolasi dan *raster calculator*. Yang membedakan ialah ketinggian muka air laut tahun 2066 dan 2116.

Dengan diketahui bahwa tinggi muka air laut (HHWL) tahun 2016 setinggi 2,00 meter. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Sofian & Nahib, Desember 2010) menyebutkan bahwa data kenaikan muka air laut Selat Lombok ialah sebesar 6mm/tahun. Berikut ialah formula yang digunakan dalam penentuan ketinggian muka air laut tahun 2066 dan tahun 2116:

$$\text{SLRp} = \text{SLRr} * (\text{Yp} - \text{Yb})$$

$$\text{TLmax} = \text{HHWL} + \text{SLRp}$$

Keterangan :

**SLRp** : Sea level rise prediction; prediksi tinggi kenaikan muka air laut

**SLRr** : Sea level rise rates; tinggi kenaikan muka air laut per tahun

**Yp** : Year prediction; tahun prediksi

**Yb** : Year basis; tahun basis

**TLmax** : Tide level maximum; tinggi muka air pasang maksimum tahun prediksi

**HHWL** : Highest high water level; muka air tinggi tertinggi (air tertinggi pada saat pasang surut purnama atau bulan mati)

Maka dari itu, perhitungan tinggi muka air laut tahun 2066 dan tahun 2116 ialah sebagai berikut :

$$\text{SLR2066} = 6\text{mm} * (2066 - 2016)$$

$$= 6\text{mm} * 50$$

$$= 300\text{mm} (0,3 \text{ meter})$$

$$\text{TL2066} = 2,00 + 0,3$$

$$= 2,30 \text{ meter}$$

$$\text{SLR2116} = 6\text{mm} * (2116 - 2016)$$

$$= 6\text{mm} * 100$$

$$= 600\text{mm} (0,6 \text{ meter})$$

$$\text{TL2066} = 2,00 + 0,6$$

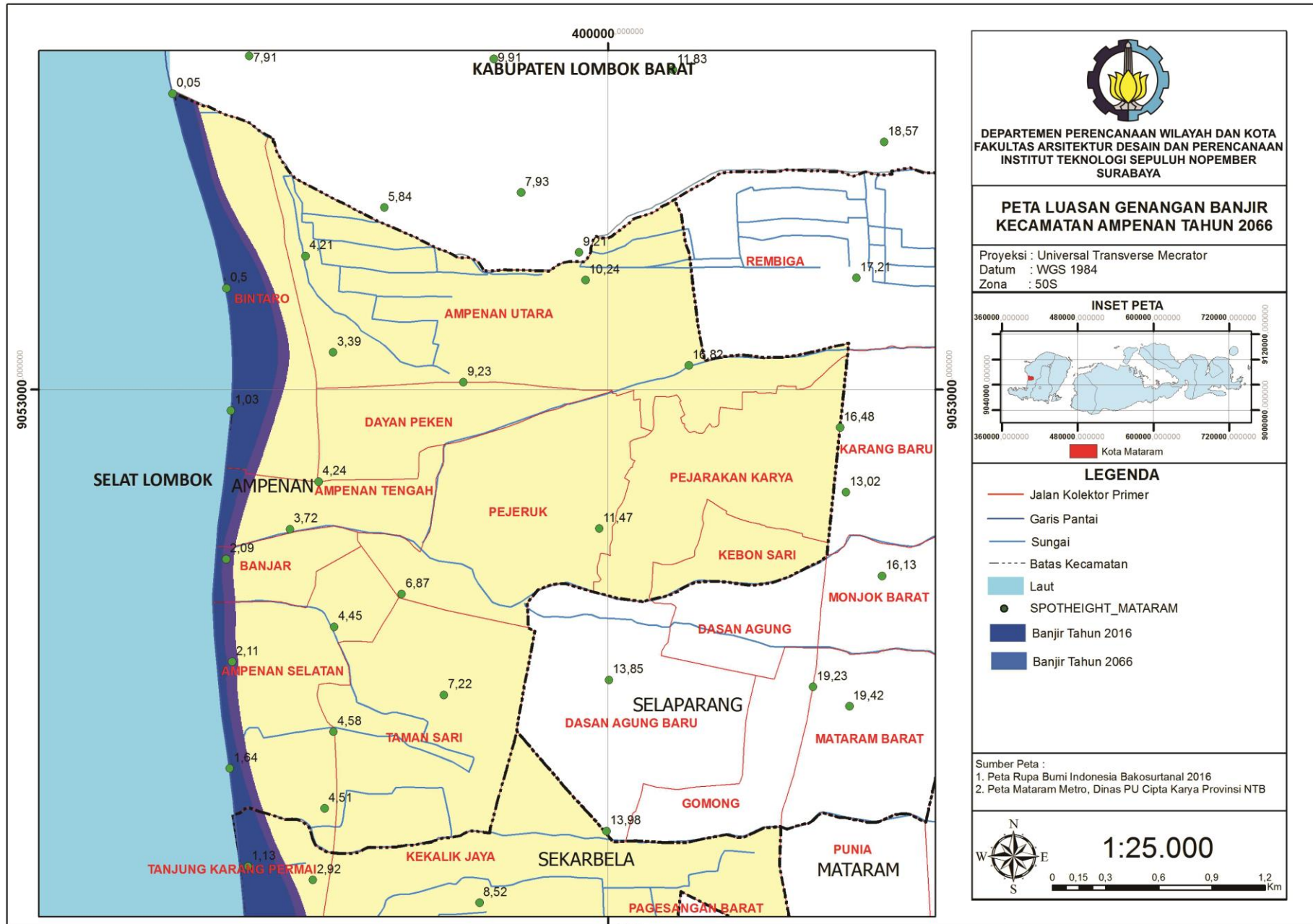
$$= 2,60 \text{ meter}$$

Setelah dilakukan perhitungan, maka ketinggian muka air laut untuk tahun 2066 ialah setinggi 2,3 meter dan ketinggian muka air laut untuk tahun 2116 ialah setinggi 2,6 meter. selanjutnya ialah menjalankan analisis *raster calculator* dengan formula sebagai berikut :

$$\text{Banjir2066} = \text{CON}([\text{DEM\_Mataram\_Kriging.img}] \leq 2.3, 1, 0)$$

$$\text{Banjir2116} = \text{CON}([\text{DEM\_Mataram\_Kriging.img}] \leq 2.6, 1, 0)$$

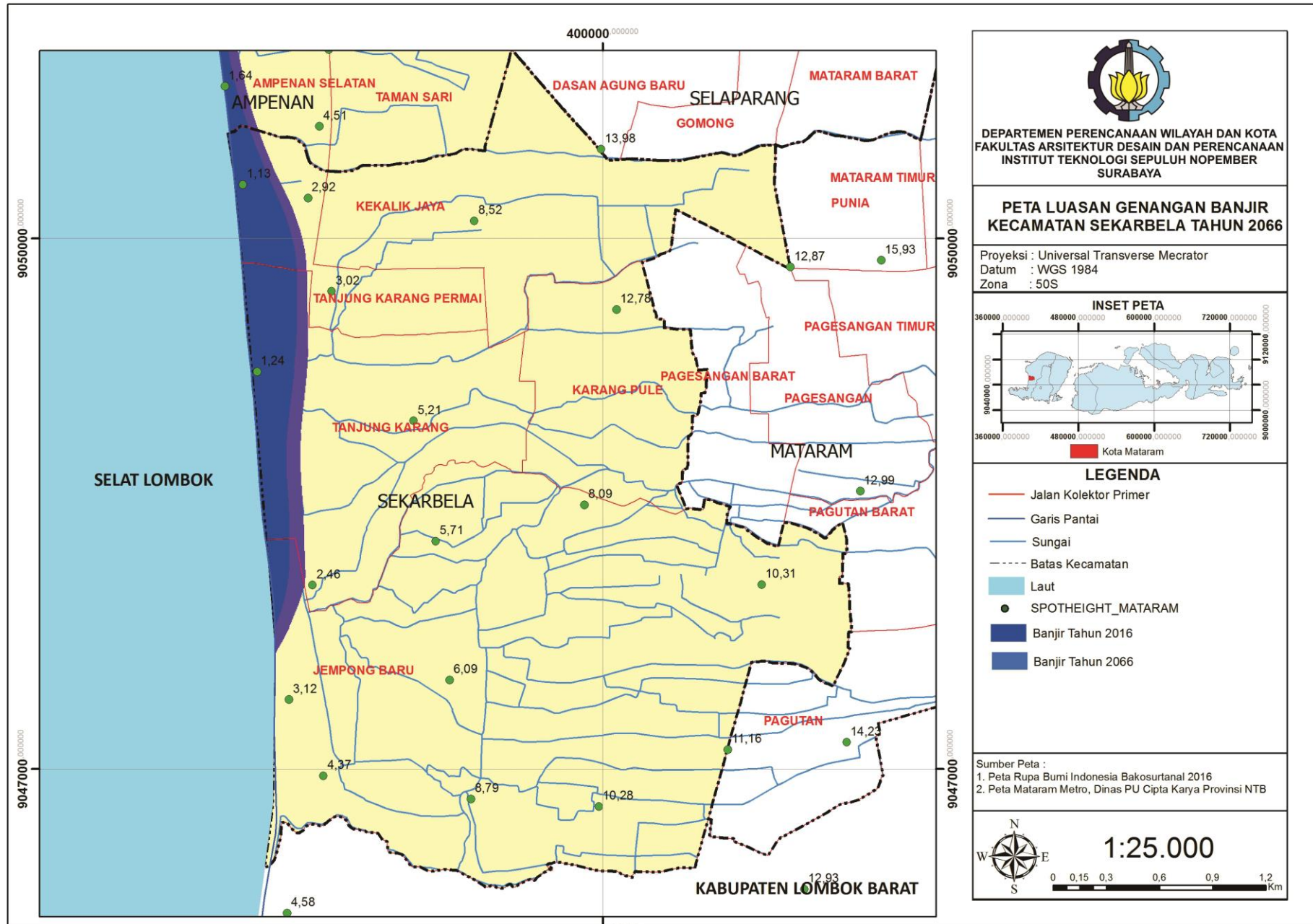
Setelah analisis dijalankan, maka didapati hasil analisis *raster calculator* seperti Peta IV.7 sampai Peta IV.10 berikut :



**Gambar IV. 29** Peta IV.11 Prediksi Banjir Kecamatan Ampenan Tahun 2066  
*Sumber: Hasil Analisis, 2017*

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

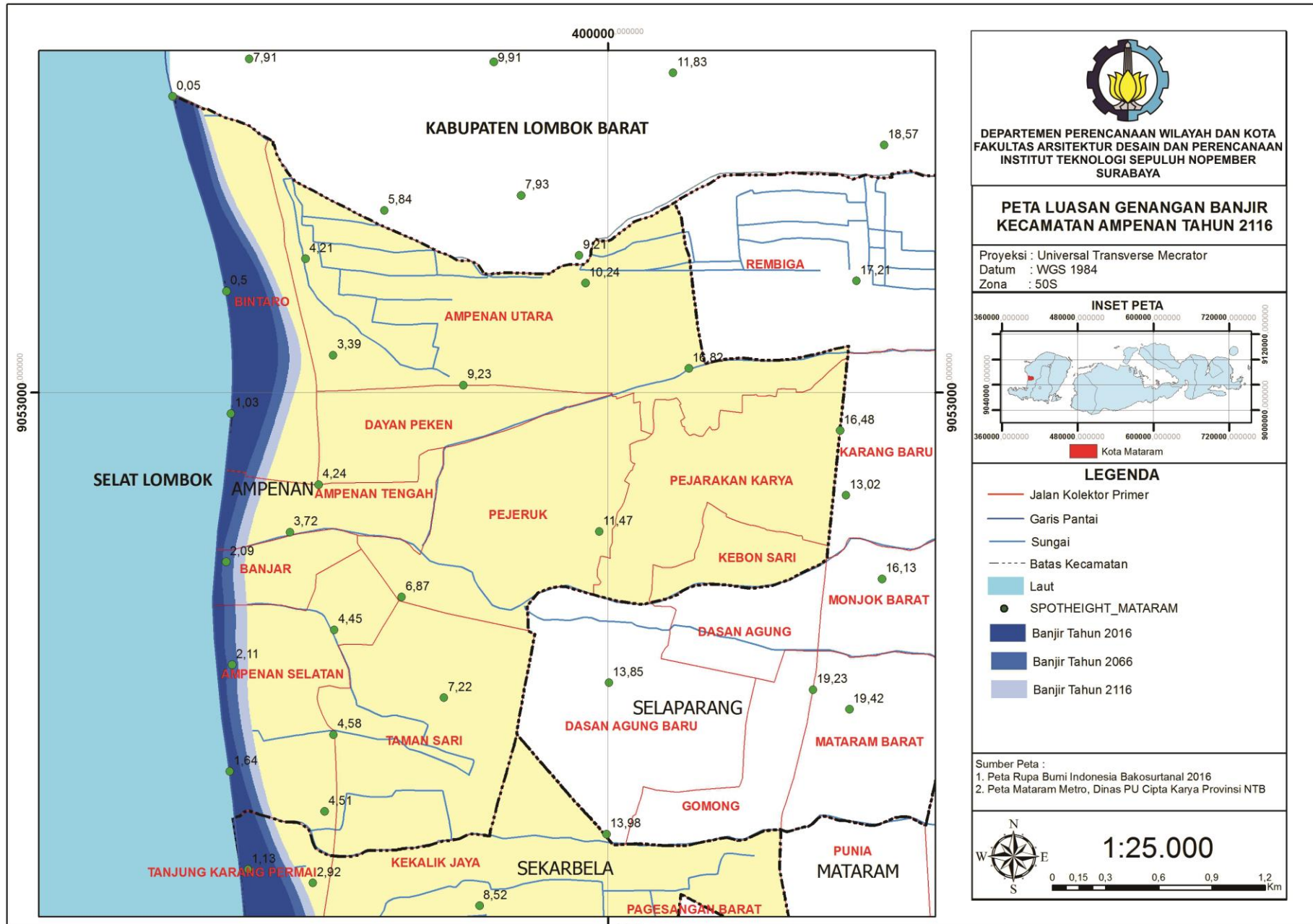




Gambar IV. 30 Peta IV.12 Proyeksi Banjir Kecamatan Sekarbela Tahun 2066  
Sumber: Hasil Analisis, 2017

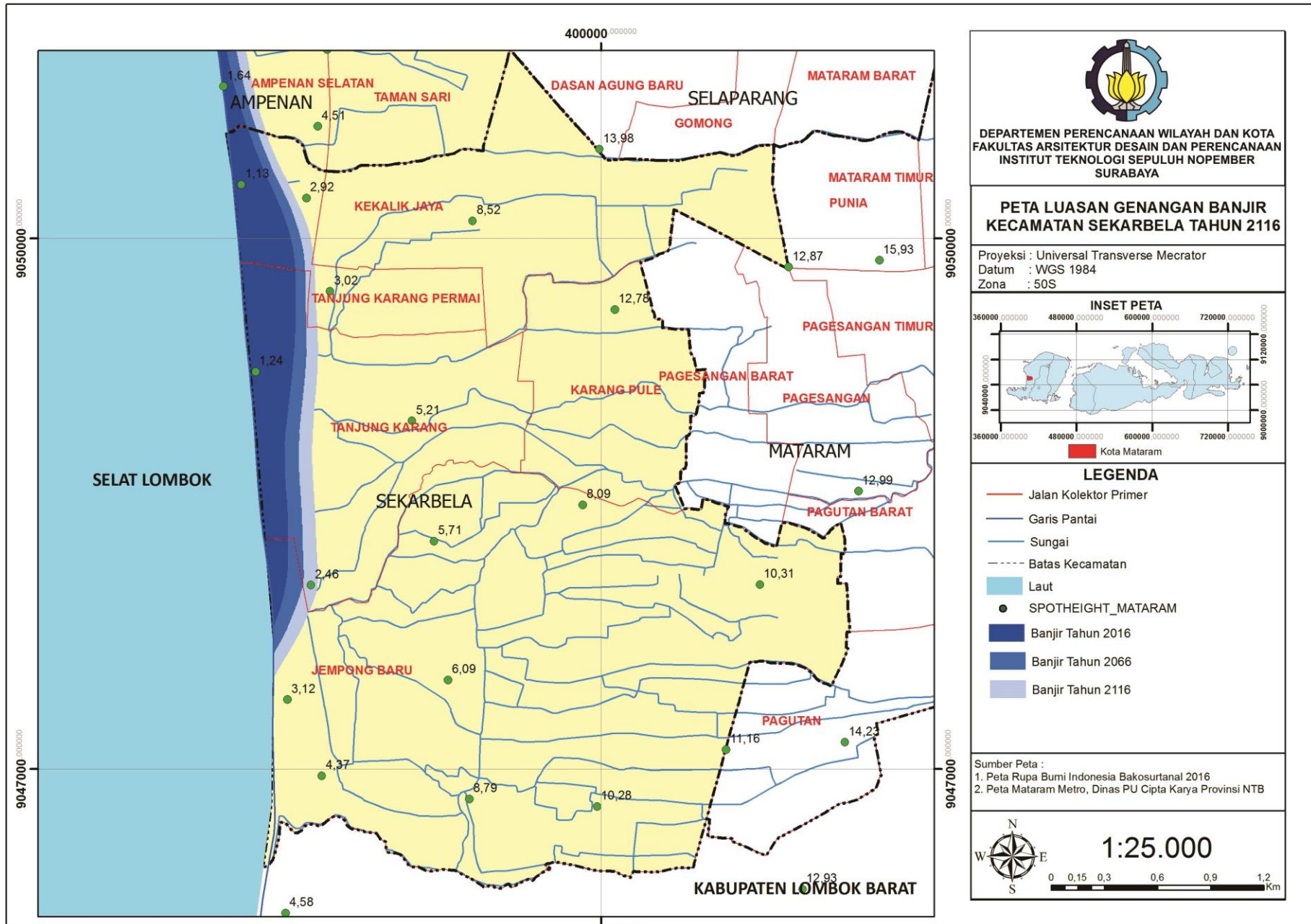
*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*





Gambar IV. 31 Peta IV.13 Prediksi Banjir Kecamatan Ampenan Tahun 2116  
 Sumber: Hasil Analisis, 2017

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



Gambar IV. 32 Peta IV.14 Proyeksi Banjir Kecamatan Sekarbela Tahun 2116  
Sumber: Hasil Analisis, 2017

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

Dari hasil peta proyeksi banjir wilayah pesisir Kota Mataram tahun 2066. Didapati bahwa daerah yang tergenang banjir akibat gelombang pasang ialah Kelurahan Bintaro, Ampenan Tengah, Banjar, Ampenan Selatan, Tanjung Karang, Tanjung Karang Permai dan Jempong Baru. Berikut ialah rincian luas wilayah yang tergenang banjir akibat gelombang pasang :

**Tabel IV. 4 Luas Banjir Tahun 2066**

Kecamatan	Kelurahan	Luas Banjir 2016(Ha)	Luas Banjir 2066 (Ha)
Ampenan	Banjar	1,5045	3,5238
	Bintaro	35,7923	46,0313
	Ampenan Selatan	7,2231	14,0421
	Ampenan Tengah	3,3886	6,0062
Sekarbela	Jempong Baru	4,2405	8,5729
	Tanjung Karang Permai	17,793	22,0713
	Tanjung Karang	32,924	45,5162
Total		102,866	145,7638

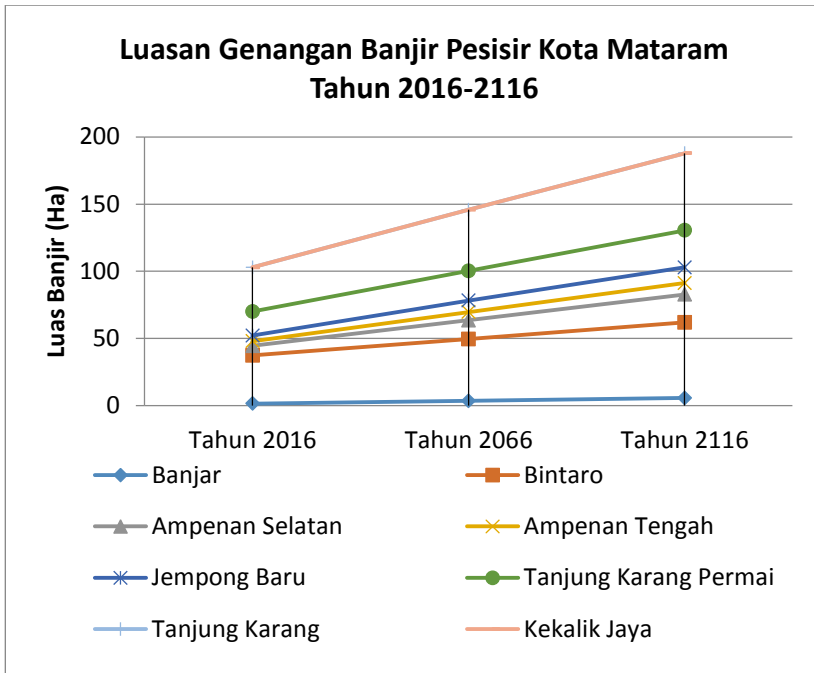
*Sumber : Hasil Analisis, 2017*

Sedangkan hasil peta proyeksi banjir wilayah pesisir Kota Mataram tahun 2116 terjadi penambahan wilayah yang tergenang, yakni Kelurahan Kekalik Jaya. Berikut ialah rinciannya :

**Tabel IV. 5 Luas Banjir Tahun 2116**

Kecamatan	Kelurahan	Luas Banjir 2016(Ha)	Luas Banjir 2066 (Ha)	Luas Banjir 2116 (ha)
Ampenan	Banjar	1,5045	3,5238	5,6261
	Bintaro	35,7923	46,0313	56,2988
	Ampenan Selatan	7,2231	14,0421	20,8605
	Ampenan Tengah	3,3886	6,0062	8,4498
Sekarbela	Jempong Baru	4,2405	8,5729	11,6570
	Tanjung Karang Permai	17,793	22,0713	27,4643
	Tanjung Karang	32,924	45,5162	57,4309
	Kekalik Jaya	-	-	0,0613
Total		102,866	145,7638	187,8490

*Sumber : Hasil Analisis, 2017*



**Gambar IV. 33 Grafik Luasan Banjir di Kota Mataram  
Tahun 2016-2116**

*Sumber : Hasil Analisis, 2017*

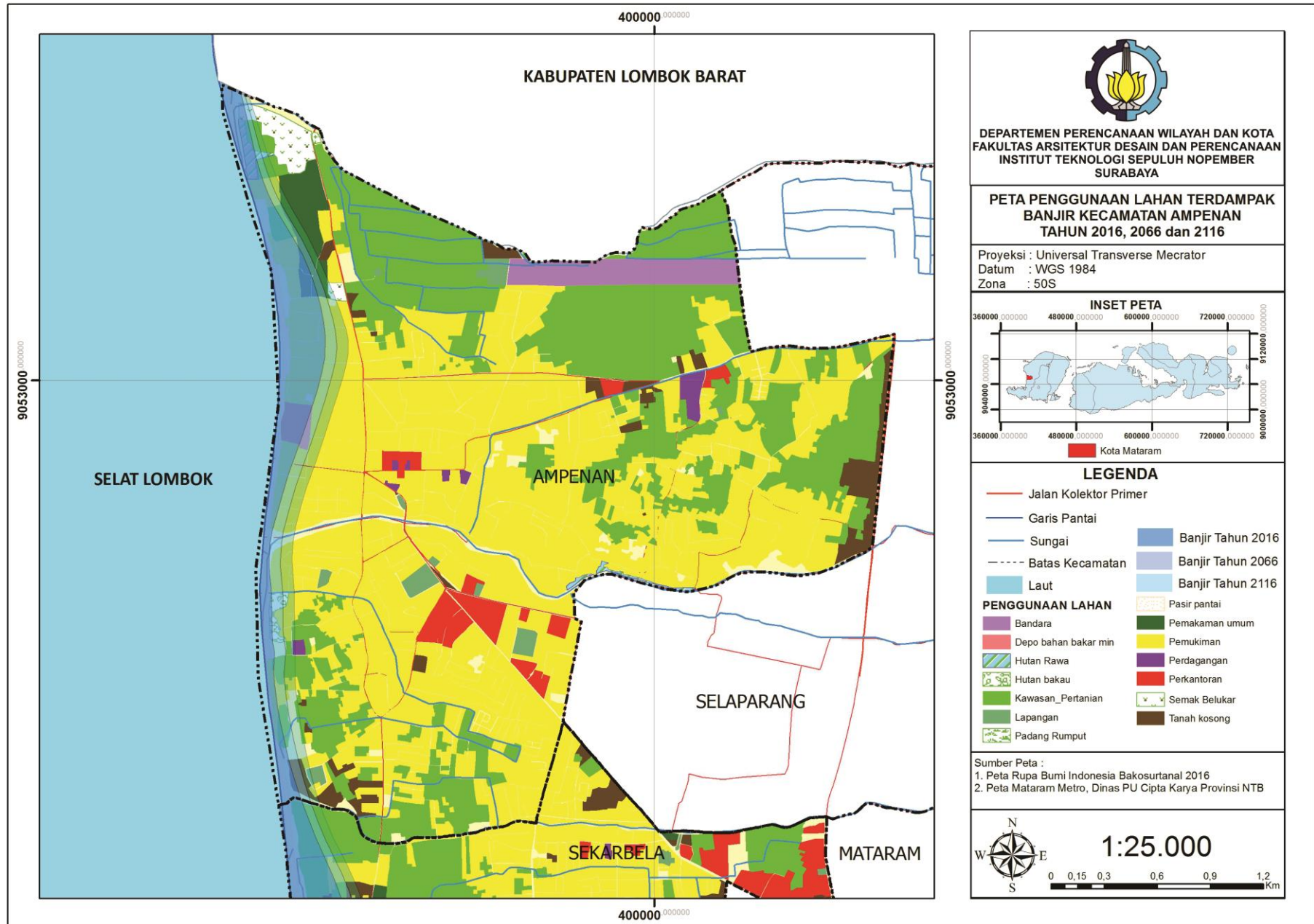
#### **4.2.3. Penggunaan Lahan Terdampak Banjir di Wilayah Pesisir Kota Mataram Tahun 2016-2116**

Untuk mengetahui penggunaan lahan apa saja yang terdampak banjir, dilakukan analisis *overlay*. Analisis *overlay* yang digunakan kali ini adalah analisis *overlay* jenis *intersect*. *Overlay intersect* ini diperlukan dalam penelitian ini untuk memperoleh dan menggabungkan informasi penggunaan lahan pada beberapa periode yang berbeda untuk kemudian

dilakukan perbandingan dan interpretasi secara langsung maupun untuk mempermudah dalam melakukan penghitungan luas lahan yang terdampak genangan banjir akibat gelombang pasang. Berikut ialah peta penggunaan lahan terdampak banjir akibat gelombang pasang tahun 2016, 2066 dan 2116 :

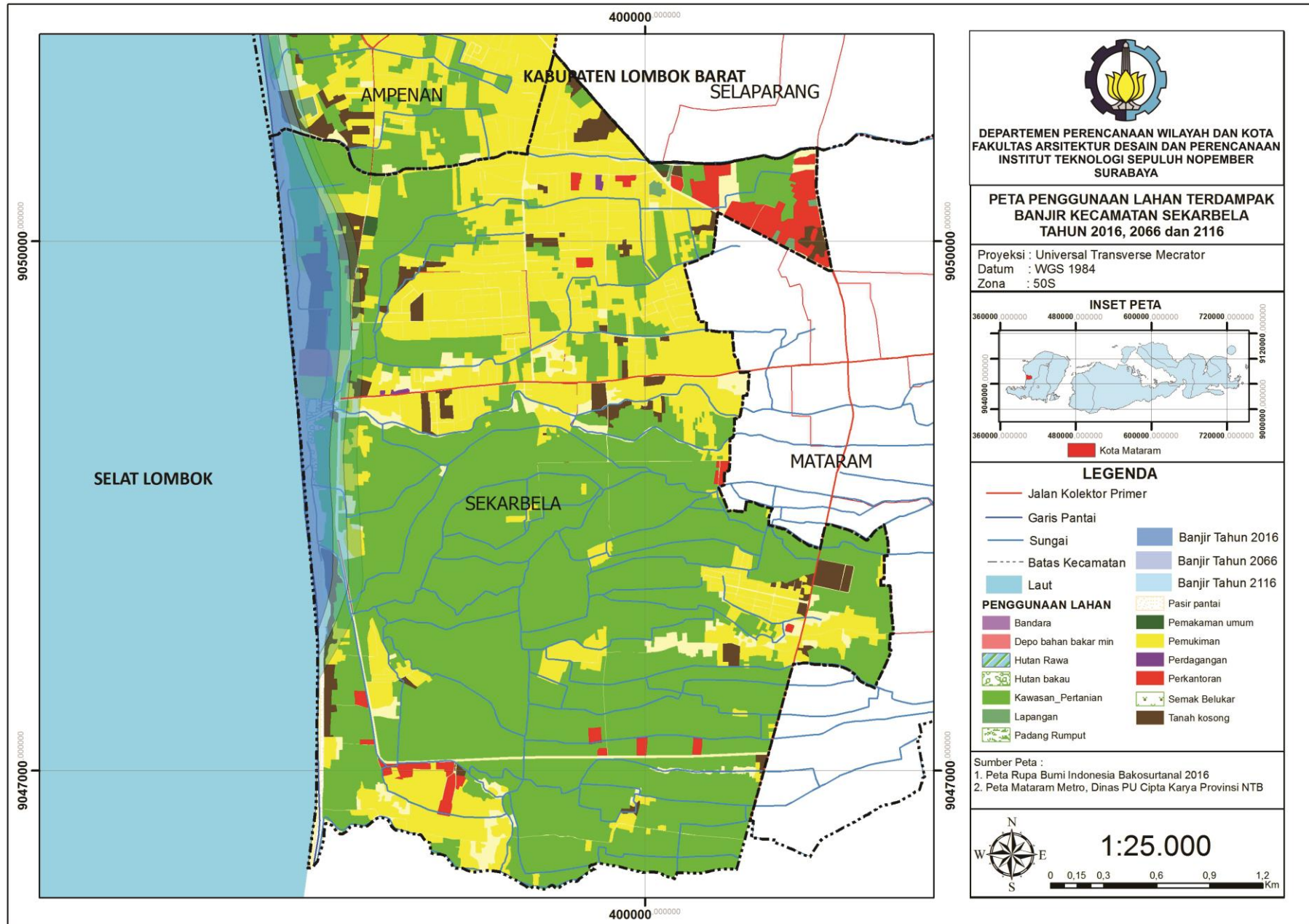


Gambar IV. 34 Peta IV.15 Penggunaan Lahan Terdampak Banjir di Kecamatan Ampenan  
 Tahun 2016, 2066 dan 2116  
*Sumber: Hasil Analisis, 2017*



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

Gambar IV. 35 Peta IV.16 Penggunaan Lahan Terdampak Banjir di Kecamatan Sekarbela Tahun 2016, 2066 dan 2116  
Sumber: Hasil Analisis, 2017



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

Berdasarkan hasil analisis *overlay*, pada tahun 2016 dan 2066, terdapat 9 jenis penggunaan lahan yang terendam banjir, diantaranya depo bahan bakar mini, hutan bakau, hutan rawa, kawasan pertanian, pasir pantai, pemakaman umum, permukiman, semak belukar, dan tanah kosong. Sedangkan tahun 2116 terjadi penambahan jenis penggunaan lahan yang terendam banjir, yakni lapangan dan perdagangan. Berikut ialah rincian luasan penggunaan lahan yang terdampak banjir :

**Tabel IV. 6 Penggunaan Lahan Terdampak Banjir Tahun 2016, 2066 dan 2116**

Penggunaan Lahan	Tahun		
	2016	2066	2116
Depo bahan bakar min	5,703173	6,398093	6,398093
Hutan bakau	2,739779	4,138384	4,394069
Hutan Rawa	1,687962	1,845646	1,950927
Kawasan_Pertanian	20,60718	34,46084	45,52131
Lapangan	-	-	0,158304
Pasir pantai	20,18487	21,17172	21,43614
Pemukaman umum	1,553205	3,192157	5,591685
Pemukiman	23,59923	37,17769	54,85012
Perdagangan	-	-	0,122822
Semak Belukar	0,354479	0,584942	1,025586
Tanah kosong	8,576719	12,40989	16,60838
Total	85,00659	121,3794	158,0574

*Sumber : Hasil Analisi, 2017*

Terlihat pada tabel diatas bahwa penggunaan lahan yang paling banyak terdampak banjir ialah permukiman dan

kawasan pertanian. Berikut ialah rincian luasan penggunaan lahan yang terdampak banjir per kecamatan :

**Tabel IV. 7 Penggunaan Lahan Terdampak Banjir  
Kecamatan Ampenan Tahun 2016, 2066 dan 2116**

Penggunaan Lahan	Tahun		
	2016	2066	2116
Depo bahan bakar min	2,9695	3,6644	3,6644
Hutan bakau	0,3324	1,1604	1,8861
Hutan Rawa	1,6879	1,8456	1,9505
Kawasan_Pertanian	2,5421	5,9525	8,4566
Lapangan	-	-	0,1583
Pasir pantai	8,4054	8,8908	8,9232
Pemakaman umum	1,5532	3,1921	5,5916
Pemukiman	19,9687	30,5838	42,6235
Perdagangan	-	-	0,1228
Semak Belukar	0,3544	0,5489	1,0255
Tanah kosong	0,3553	1,3958	1,9956
Total	38,9250	58,7221	77,8535

*Sumber : Hasil Analisi, 2017*

**Tabel IV. 8 Penggunaan Lahan Terdampak Banjir  
Kecamatan Sekarbela tahun 2016, 2066 dan 2116**

Penggunaan Lahan	Tahun		
	2016	2066	2116
Depo bahan bakar min	2,7336	2,7336	2,7336
Hutan bakau	2,4073	2,5279	2,5279
Hutan Rawa	-	-	-
Kawasan_Pertanian	18,0650	28,5083	37,0646
Lapangan	-	-	-

Pasir pantai	10,3442	10,8457	11,0777
Pemakaman umum	-	-	-
Pemukiman	3,6159	6,5793	12,2120
Perdagangan	-	-	-
Semak Belukar	-	-	-
Tanah kosong	8,2213	11,0140	14,6127
Total	45,4529	64,0990	82,6564

*Sumber : Hasil Analisi, 2017*

Dalam kejadian banjir tentunya terdapat berbagai infrastruktur yang terendam banjir seperti jalan, sarana pendidikan, sarana peribadatan dan lain sebagainya. Berikut ialah rincian infrastruktur yang terdampak banjir:

**Tabel IV. 9 Infrastruktur Terdampak Banjir**

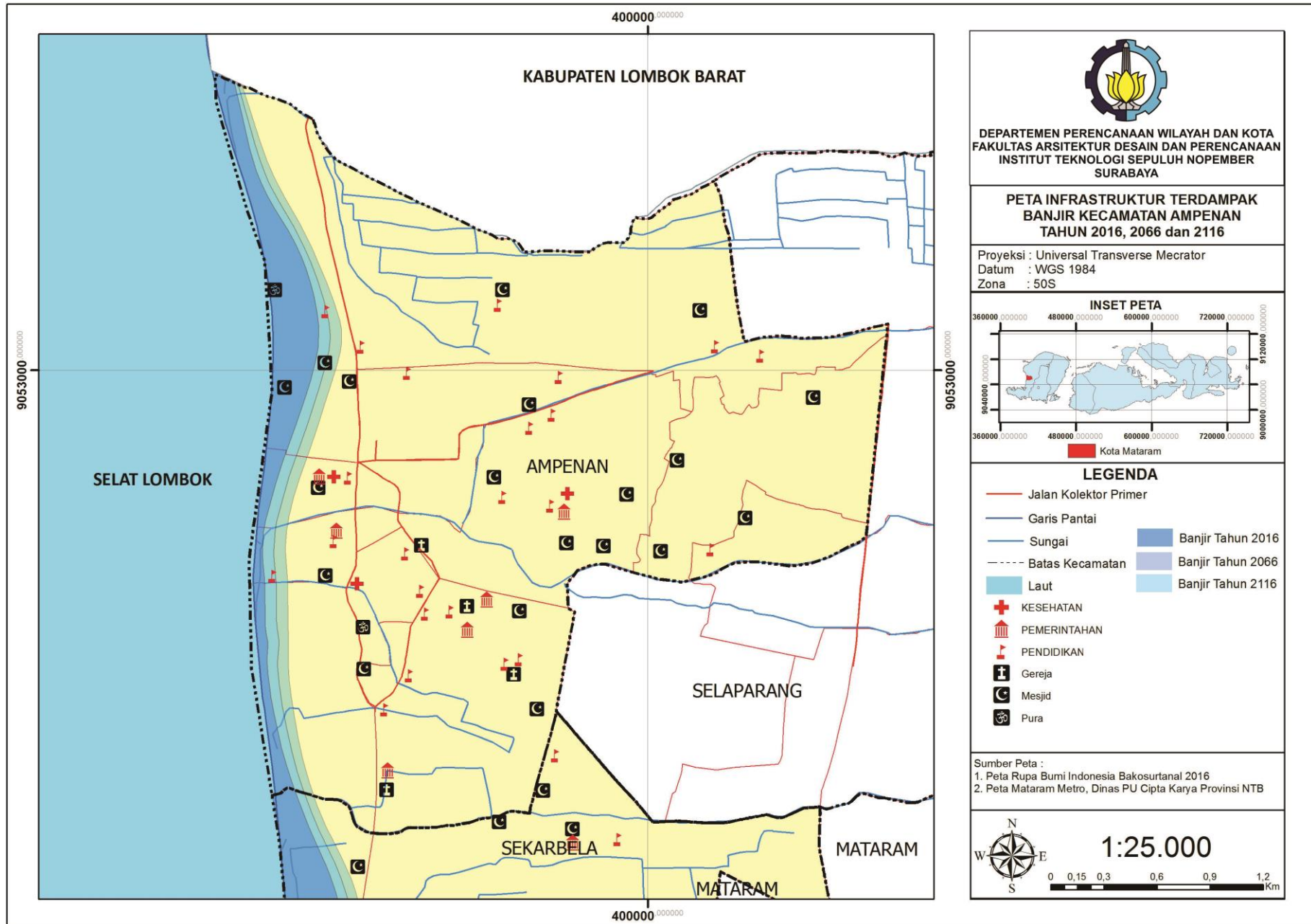
Infrastruktur	Ampenan	Sekarbela	Total
Jalan	1,47 Ha	2,24 Ha	3,71 Ha
Kesehatan	-	-	-
Pemerintahan	2 buah	-	2 buah
Pendidikan	2 buah	1 buah	3 buah
Gereja	-	-	-
Masjid	2 buah	2 buah	4 buah
Pura	1 buah	-	1 buah

*Sumber : Hasil Analisi, 2017*

Berikut ialah peta infrastruktur terdampak banjir di Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Sekarbela :

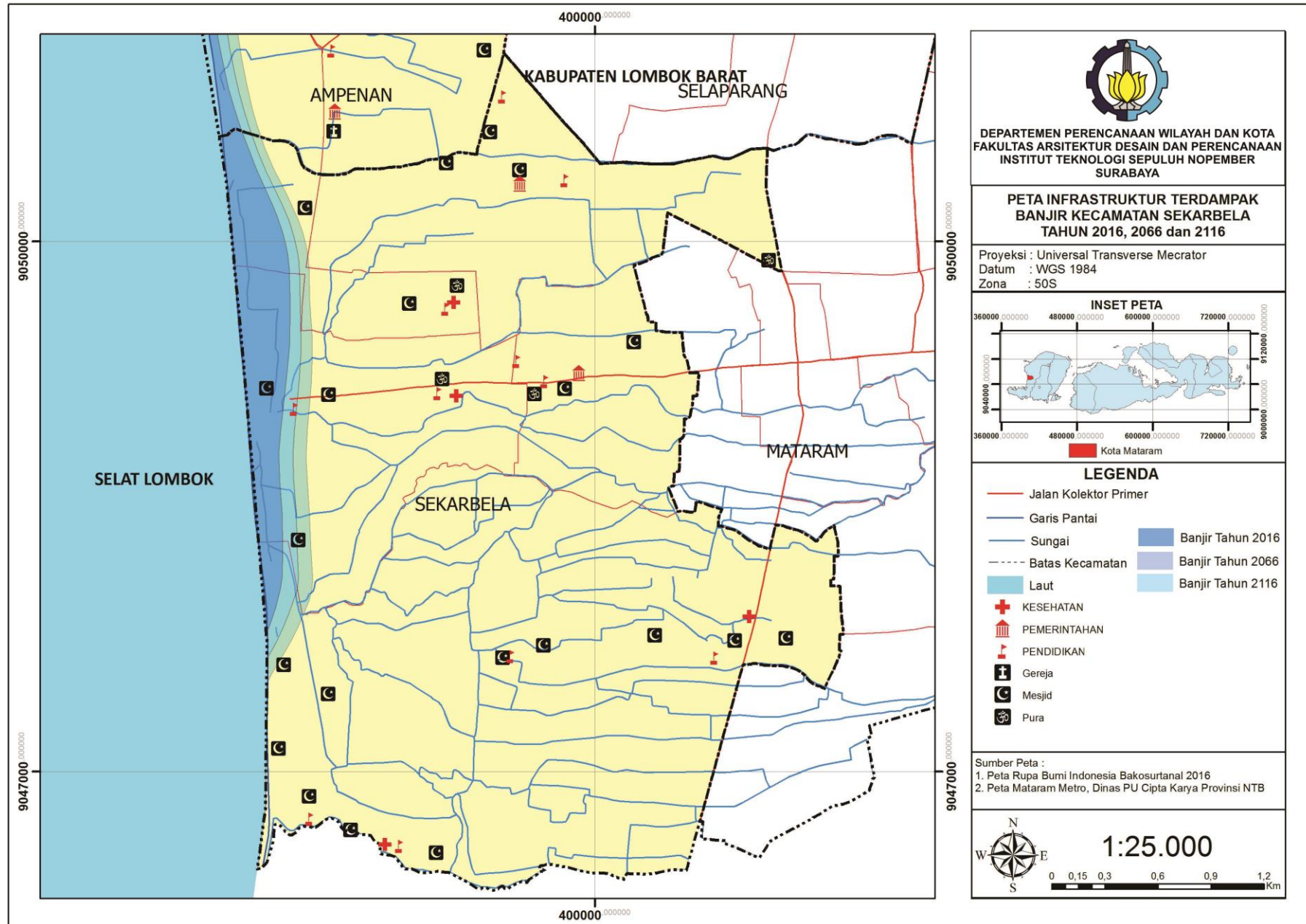
*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*





Gambar IV. 36 Peta IV.17 Infrastruktur Terdampak Banjir di Kecamatan Ampenan  
Sumber: Hasil Analisis, 2017

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



Gambar IV. 37 Peta IV.18 Infrastruktur Terdampak Banjir di Kecamatan Sekarbela  
Sumber: Hasil Analisis, 2017

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan seluruh proses analisis yang telah dilakukan untuk menghasilkan pemodelan banjir akibat gelombang pasang di wilayah pesisir Kota Mataram, ada beberapa poin yang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Model yang terbentuk untuk menghasilkan proyeksi luasan banjir akibat gelombang pasang ialah

$$\text{BanjirTahunPrediksi} = \text{CON}([\text{RasterDEM}] <= [\text{HHWL} + \text{SLRp}], 1, 0)$$

2. Aspek yang paling berpengaruh dalam menentukan seberapa luas banjir ialah ketelitian dari data *Digital Elevation Model*.
3. Luasan wilayah banjir tahun 2016 seluas 102,866 ha, tahun 2066 seluas 145,7638 ha, dan tahun 2116 seluas 187,8490 ha. Wilayah yang tergenang sebagian besar berupa permukiman dan kawasan pertanian.

#### **5.2. Rekomendasi**

Agar studi yang dilakukan oleh penulis dapat memberikan manfaat yang lebih banyak, maka penulis merekomendasikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian lanjutan mengenai pemodelan banjir dengan studi serupa namun dengan metode serta data yang lebih rinci.
2. Penelitian lanjutan mengenai pemodelan banjir yang bertepatan dengan waktu kejadian banjir di lokasi
3. Sebagai arahan bagi pemerintah Kota Mataram dalam perencanaan kawasan kedepannya supaya dapat mengurangi dampak banjir akibat gelombang pasang

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, G. W. (1998). *Implications of Global Climate Change in Alaska and the Bering Sea Regions*. Alaska: University of Alaska.
- Beatley, T. (1994). *Introduction to coastal zone management*. Washington D.C: Island Press.
- Binh, T. Q., & Thuy, N. T. (2008). Assessment of techniques on the accracy of Digital Elevatiion Model. *Journal Of Scinces*, Vol. 24 pp 176-183.
- Chandra, R. K., & Rima, D. S. (2013). *Mitigasi bencana banjir rob di Jakarta Utara*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Childs, C. (2004). *Interpolating Surfaces in ArcGIS Spatial Analyst*. ArcUser : ESRI Education Center.
- Cicin-sain, B., & Knecht, R. W. (1998). *Integrated coastal and ocean management : Concept adn practices*. Washington D.C: Island Press.
- Dahuri, R. (2002). *Pengaruh global warming terhadap pesisir dan pulau-puklau kecil*. Jakarta.
- Ekadinata, A., & Dewi, S. (2008). *Sistem informasi SIG untuk pengelolaan bentang lahan berbasis sumber daya alam* . Bogor: World Agroforestry Centre ICRAF South East Asia Regional Office.
- Heywood, I., Cornelius , S., & Carver, S. (2002). *Introduction to Geographical Information Systems 2nd*. Pearson Education Limited.
- ILWIS. (2001). *Ilwis 3.0 academic user's guide*. ITC Enschede.

- IPCC. (2006). *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Washington D.C, USA.
- Junita. (2012). *Perbandingan Teknik Interpolasi DEM SRTM dengan Metode Inverse Distance Weighted (IDW), Natural Neighbor dan Spline*.
- Kingma, N. (2002). *Flood hazard assessment and zonation, lecture note* . Netherlands: Enschede.
- Liyani, K., Sambodho, & Suntoyo. (2012). Analisa perubahan garis pantai akibat kenaikan muka air laut di Kawasan Pesisir Kabupaten Tuban. *Jurnal Kelautan 1*, 1-5.
- Mimura, N. (1999). Vulnerability of island countries in the South Pacific to sea level rise and climate change. *Climate Research v 12*, 137-143.
- Nuckols, J. R., Ward, M. H., & Jarup, L. (2004). Using geographyc information systems for exposure assesment in enviromental epidemiology studies. *Enviromental Health Perspective*, 1007-1015.
- Pond, S., & Pickard, G. L. (1983). *Introduction dynamical oceanography*. Tokyo: Pergamon Press.
- Prahasta, E. (2015). *SIG : Tutorial ArcGIS Desktop untuk Bidang Geodesi dan Geomatika*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Pramono. (2008). *Akurasi Metode IDW dan Kriging untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi di Maros – Sulawesi Selatan*. Forum Geografi.
- Pratomoatmojo, N. A. (2012). *Landuse Change Modelling Under Tidal Flood Scenario by Means of Markov-Cellular Automata in Pekalongan Municipal*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.



- Purwanto. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif untuk prikologi dan pendidikan* . Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rahmawati, I. P., & N, A. (2008). *Flood control system of Sengkang river undergraduates thesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Rasyda, M., Widada, S., & Rochaddi, B. (2015). Analisa Spasial Daerah BanjirGeenangan (ROB) Akibat Kenaikan Muka Air Laut di Kota Padang. *Jurnal Oseanografi Volume 4, Nomor 2*, 379-385.
- Sagala, P. (1994). *Mengelola lahan kehutanan Indonesia*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Smith, K., & Ward, R. (1998). *Floods : Physical processes and human impact*. Chichester USA: John Wilye and Sons.
- Subana, & Sudrajat. (2005). *Dasar-dasar penelitian ilmiah*. Bandung: CV Pustaka Pelajar.
- Subiantoro, D. (2008). *Global Warming For Beginner*. Yogyakarta: Penembahan Yogyakarta.
- Sudjana, & Ibrahim. (1989). *Penelitian dan penilaian pendidikan* . Bandung: Sinar Baru.
- Sulebak, J. R. (2000). *Applications of Digital Elevation Models*. Oslo: Sintef.
- Supangat, A. (2000). *Pengantar oseanografi*. Bandung: ITB.
- Susandi, A., & Herlianti, I. (2008). *Dampak Perubahan Iklim Terhadap Ketinggian Muka Air Laut di Wilayah Banjarmasin*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Triatmodjo, B. (1999). *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta.
- Wardhana, W. A. (2010). *Dampak Pemanasan Global*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

- Wilayah, M. P. (2003). Tinjauan Aspek Penataan Ruang Dalam Pengelolaan Wilayah Laut dan Pesisir. *Seminar Umum Dies Natalies ITS Ke-43*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Wuriatmo, H., Sorja, K., & Mohtar, Y. (2012). Analisa sea level rise dari data satelit Altimetri Topex / Poseidon, Jason-1 dan Jason 2 di perairan Laut Jawa periode 2000-2012. *Indonesian Journal of Applied Physics Vol 2 No 7*, 73.
- Wyrski, K. (1961). *Naga report : scientific result of marine investigations of the South China Sea and the Gulf of Thailand*.
- Yulianto. (2015). *Pemetaan Indeks Iklim Ekstrem di Provinsi Aceh menggunakan data TRMM dan APHRODITE*.
- Zeverbergen, L. W., Lagasse, P. F., & Edge, B. L. (2004). *Tidal hydrology, hydraulics and scour at bridges (first edition)*. Federal Highway Administration.

**LAMPIRAN**

*“Halaman ini sengaja dikosongkan*

**LAMPIRAN A**  
**DATA PASANG SURUT SELAT LOMBOK TAHUN 2016**

JANUARI 2016																								
T/J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1,7	1,5	1,2	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3	0,5	0,7	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,8
2	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	0,6	0,9	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7
3	1,7	1,6	1,4	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,5
4	1,6	1,5	1,4	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3
5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3	1,1	1,0	1,0
7	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,6	1,4	1,3	1,0
9	0,8	0,6	0,6	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,7	1,7	1,6	1,4	1,2
10	0,9	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,8	1,8	1,6	1,4
11	1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	1,9	1,8	1,6
12	1,3	0,9	0,6	0,3	0,2	0,2	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,9	1,7
13	1,5	1,1	0,8	0,4	0,2	0,1	2,0	0,4	0,7	1,0	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,1	1,2	1,4	1,7	1,9	1,9	1,8
14	1,6	1,3	1,0	0,6	0,3	0,2	0,2	0,3	0,6	0,9	1,1	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	1,9
15	1,7	1,5	1,2	0,8	0,5	0,3	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8
16	1,7	1,5	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7
17	1,7	1,5	1,4	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,5	0,6	0,9	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,5
18	1,5	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3
19	1,3	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
20	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0
21	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
22	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0
23	0,9	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1
24	0,9	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,6	1,7	1,7	1,6	1,4	1,2

25	1,0	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,7	1,6	1,4
26	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,7	1,5
27	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,9	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,8	1,7
28	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,7	1,8	1,9	1,8
29	1,6	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,5	0,7	1,0	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,5	1,7	1,8	1,8
30	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,3	0,4	0,6	0,9	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8
31	1,7	1,5	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6
FEBRUARI 2016																								
T/J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1	19	20	21	22	23	24
1	1,7	1,5	1,3	1,1	0,8	0,6	0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4
2	1,5	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2
3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0
4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9
5	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8
6	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9
7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,6	1,5	1,3	1,1
8	0,8	0,6	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,7	1,5	1,3
9	1,0	0,7	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,7	1,5
10	1,2	0,9	0,5	0,3	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,7
11	1,4	1,1	0,7	0,4	0,4	0,2	0,3	0,6	0,9	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	1,0	1,1	1,4	1,6	1,8	1,8	1,8
12	1,5	1,2	0,9	0,1	0,5	0,2	0,3	0,5	0,8	1,1	1,2	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	1,4	1,7	1,8	1,8
13	1,6	1,4	1,1	0,8	0,7	0,4	0,3	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,4	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	1,5	1,7	1,7
14	1,6	1,5	1,2	0,9	0,8	0,5	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6
15	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4
16	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2
17	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,1
18	1,1	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0
19	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9
20	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9

21	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
22	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1
23	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,6	1,5	1,3
24	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,7	1,6	1,4
25	1,2	0,9	0,6	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,7	1,6
26	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,8	1,0	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	1,7	1,8	1,7
27	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,4	0,5	0,7	1,0	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,8	0,9	1,1	1,4	1,6	1,7	1,7
28	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	0,5	0,6	0,9	1,2	1,4	1,4	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7
MARET 2016																								
T/J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1,6	1,4	1,2	0,9	0,7	0,5	0,5	0,6	0,9	1,2	1,4	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,7	0,8	0,9	1,2	1,4	1,6
2	1,6	1,5	1,3	1,0	0,8	0,7	0,6	0,7	0,8	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4
3	1,4	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	1,0	1,3	1,5	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8	1,0	1,1
4	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9
5	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8
6	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7
7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,8
8	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2	1,0
9	0,7	0,6	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,4	1,2
10	0,9	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5	0,8	1,0	1,2	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,7	1,6	1,4
11	1,1	0,8	0,5	0,4	0,3	0,4	0,7	0,9	1,2	1,4	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,7	1,5
12	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,4	0,6	0,9	1,1	1,4	1,5	1,5	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	1,7	1,6
13	1,4	1,2	0,9	0,6	0,4	0,4	0,5	0,8	1,1	1,3	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,6
14	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,9	1,1	1,4	1,7	1,6
15	1,5	1,4	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	1,2	1,5	1,5
16	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,7	0,7	0,8	1,0	1,4	1,3
17	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,7	0,9	1,2	1,1
18	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,6	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0
19	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9

20	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8
21	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8
22	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
23	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0
24	0,8	0,6	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,3	1,1
25	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6	1,5	1,3
26	1,0	0,8	0,6	0,5	0,5	0,6	0,9	1,1	1,3	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,8	0,9	1,1	1,4	1,6	1,6	1,6	1,4
27	1,2	0,9	0,7	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,7	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,6	1,5
28	1,3	1,1	0,8	0,5	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	1,5	1,6	1,6	1,4	1,2	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	1,0	1,3	1,5	1,6	1,6
29	1,4	1,2	1,0	0,6	0,6	0,6	0,7	1,0	1,3	1,5	1,7	1,7	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,5	0,7	1,0	1,3	1,5	1,6
30	1,5	1,3	1,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	1,2	1,5	1,7	1,8	1,7	1,5	1,2	0,9	0,7	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,4
31	1,4	1,3	1,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	1,7	1,6	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3
APRIL 2016																								
T/J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,7	1,7	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0
2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8
3	0,9	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7
4	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7
5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,7
6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	0,9
7	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,4	1,5	1,4	1,3	1,1
8	0,8	0,6	0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,5	1,4	1,2
9	1,0	0,8	0,6	0,1	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,5	1,5	1,4
10	1,2	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	1,5	1,5	1,5
11	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,6	1,6	1,4	1,2	0,9	0,7	0,6	0,6	0,4	0,9	1,2	1,4	1,5	1,5
12	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,7	1,6	1,5	1,3	1,0	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	1,0	1,2	1,4	1,4
13	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	1,7	1,7	1,6	1,3	1,1	0,8	0,6	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,2	1,3
14	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,7	1,6	1,4	1,2	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2
15	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,7	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	0,8	0,6	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1



16	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,7	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,7	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9
17	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,7	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8
18	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,7	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
19	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	0,7	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7
20	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,7	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8
21	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,7	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
22	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,7	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0
23	0,8	0,7	0,6	0,7	0,8	0,7	1,2	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,1
24	1,0	0,8	0,7	0,6	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	0,9	0,7	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,4	1,3
25	1,1	0,9	0,7	0,7	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,7	1,7	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,5	1,4
26	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8	1,1	1,4	1,6	1,8	1,8	1,6	1,4	1,1	0,8	0,5	0,4	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,4
27	1,3	1,1	1,0	0,8	0,8	0,8	1,0	1,3	1,6	1,8	1,9	1,8	1,6	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,4	0,6	0,9	1,2	1,4	1,4
28	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	1,9	1,9	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,3	0,4	0,7	0,9	1,2	1,3
29	1,3	1,3	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,4	1,6	1,8	1,9	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4	0,3	0,3	0,5	0,7	1,0	1,2
30	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,7	1,4	1,1	0,9	0,6	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8	1,0
MEI 2016																								
T/J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8
2	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7
3	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6
4	0,7	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7
5	0,6	0,7	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	0,9	0,8
6	0,7	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0
7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,9	1,0	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0	0,8	0,8	0,8	1,0	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,1
8	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	0,9	0,7	0,6	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2
9	1,1	0,9	0,8	0,8	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,6	1,5	1,2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,3
10	1,2	1,1	0,9	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,7	1,6	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4	0,4	0,6	0,8	1,1	1,2	1,3	1,3
11	1,3	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	1,8	1,7	1,4	1,1	0,9	0,6	0,4	0,4	0,4	0,6	0,9	1,1	1,2	1,3
12	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	0,7	0,5	0,3	0,4	0,5	0,7	1,0	1,1	1,2

13	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,8	1,6	1,4	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1
14	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9	1,7	1,5	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,0
15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	1,8	1,8	1,6	1,3	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9
16	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,7	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8
17	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7
18	0,8	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
19	0,8	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7
20	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9	0,8
21	0,8	0,8	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9
22	0,8	0,8	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2	1,0
23	0,9	0,9	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	1,6	1,7	1,7	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,3	1,3	1,2
24	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	1,8	1,8	1,7	1,4	1,2	0,8	0,6	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,2	1,3	1,3	1,3
25	1,2	1,1	0,9	0,9	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	1,9	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4	0,3	0,3	0,5	0,7	1,0	1,2	1,3	1,3
26	1,2	1,2	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8	1,9	1,9	1,8	1,5	1,2	0,8	0,5	0,3	0,2	0,3	0,5	0,8	1,1	1,2	1,3
27	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,0	1,9	1,7	1,4	1,0	0,7	0,4	0,2	0,2	0,3	0,6	0,9	1,1	1,2
28	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,6	1,8	1,9	1,9	1,8	1,5	1,2	0,9	0,5	0,3	0,2	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1
29	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,8	1,6	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	1,0
30	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,7	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8
31	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7
JUNI 2016																								
T/J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	0,9	1,0	0,7	0,6	0,6	0,7
2	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7
3	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,7
4	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	0,8
5	0,9	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	0,9	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,2	1,2	1,1	0,9
6	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,9	0,9	1,1	1,2	1,2	1,1
7	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,4	1,7	1,6	1,4	1,1	0,9	0,6	0,5	0,4	0,5	0,7	0,7	1,1	1,2	1,2	1,2
8	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,8	1,7	1,5	1,2	0,9	0,7	0,4	0,3	0,4	0,5	0,6	0,9	1,1	1,2	1,2

9	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,8	1,6	1,4	1,0	0,7	0,5	0,3	0,3	0,4	0,4	0,8	1,0	1,1	1,2
10	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,9	1,7	1,5	1,2	0,9	0,6	0,1	0,2	0,3	0,3	0,7	0,9	1,1	1,2
11	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	1,9	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8	1,0	1,1
12	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,9	1,7	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,0
13	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8	1,0
14	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	1,7	1,6	1,4	1,1	0,9	0,7	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7	0,9
15	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,5	0,6	0,7	0,8
16	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,9	0,7	0,6	0,7	0,8
17	0,9	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
18	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8
19	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
20	0,9	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0
21	1,0	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7	1,7	1,6	1,4	1,2	0,9	0,7	0,5	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1
22	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	1,8	1,8	1,6	1,4	1,1	0,7	0,5	0,3	0,3	0,4	0,6	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2
23	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	1,9	1,8	1,6	1,2	0,9	0,6	0,3	0,2	0,2	0,4	0,7	1,1	1,1	1,3	1,3
24	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,0	1,9	1,7	1,4	1,1	0,7	0,4	0,2	0,1	0,2	0,5	0,9	1,0	1,2	1,3
25	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1	1,3	1,5	1,8	1,9	2,0	1,9	1,6	1,3	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	0,3	0,8	0,9	1,1	1,2
26	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,9	1,7	1,5	1,1	0,8	0,5	0,2	0,2	0,2	0,6	0,7	1,0	1,2
27	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,7	1,8	1,9	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4	0,3	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
28	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,7	1,6	1,4	1,2	0,9	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9
29	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9
30	1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8
JULI 2016																								
T/J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9
2	0,9	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
3	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
4	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
5	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2

6	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,7	1,6	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2
7	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,7	1,6	1,4	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2
8	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,7	1,5	1,3	1,0	0,7	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2
9	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,8	1,3	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2
10	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	1,9	1,8	1,6	1,3	0,9	0,6	0,4	0,2	0,2	0,4	0,6	0,9	1,1	1,2
11	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,8	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8	1,0	1,2
12	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,8	1,7	1,5	1,2	0,9	0,7	0,5	0,3	0,4	0,5	0,7	1,0	1,1
13	1,2	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7	1,7	1,6	1,3	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1
14	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,3	1,4	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,6	0,7	0,8	1,1
15	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	1,0
16	1,1	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0
17	1,1	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,1	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0
18	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
19	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,6	1,4	1,5	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
20	1,1	1,1	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,7	1,7	1,5	1,3	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2
21	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	1,8	1,7	1,5	1,3	1,0	0,7	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,9	1,1	1,2	1,3	1,3
22	1,3	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,6	1,7	1,9	1,9	1,7	1,5	1,2	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	0,4	0,7	1,0	1,2	1,3	1,3
23	1,3	1,2	1,1	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,9	1,7	1,4	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,3	0,5	0,8	1,1	1,3	1,3
24	1,3	1,3	1,1	1,1	1,0	1,1	1,2	1,5	1,7	1,9	1,9	1,8	1,6	1,2	0,9	0,5	0,3	0,1	0,2	0,4	0,7	1,0	1,2	1,3
25	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,6	1,8	1,9	1,9	1,7	1,4	1,1	0,7	0,4	0,2	0,2	0,3	0,6	0,9	1,1	1,3
26	1,4	1,3	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	1,8	1,7	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,5	0,8	1,0	1,2
27	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,7	1,6	1,3	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,5	0,7	0,9	1,2
28	1,3	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	1,1
29	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1
30	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1
31	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1
AGUSTUS 2016																								
T/J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2

2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2
3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2
4	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3
5	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,7	1,6	1,5	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3
6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,7	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3
7	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,7	1,8	1,8	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,3	0,4	0,6	0,9	1,1	1,2	1,3
8	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,7	1,8	1,8	1,7	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,5	0,8	1,1	1,2	1,3
9	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,5	0,7	1,0	1,2	0,0
10	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,1	1,3	1,6	1,7	1,8	1,7	1,5	1,2	0,9	0,6	0,5	0,4	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4
11	1,4	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	1,1	1,4	1,6	1,7	1,6	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4
12	1,5	1,5	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3
13	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3
14	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2
15	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
16	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
17	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
18	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	0,7	0,6	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,2	1,3	1,3
19	1,3	1,2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,7	1,6	1,4	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	1,3	1,3	1,3
20	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,6	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,2	0,3	0,6	0,8	1,1	1,3	1,4	1,4
21	1,4	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,6	1,7	1,8	1,8	1,6	1,3	1,0	0,6	0,4	0,2	0,3	0,4	0,7	1,0	1,2	1,4	1,4
22	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	1,0	1,1	1,4	1,6	1,8	1,8	1,7	1,5	1,2	0,8	0,5	0,3	0,2	0,4	0,6	0,9	1,2	1,4	1,5
23	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	1,5	1,7	1,8	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,4	0,5	0,8	1,1	1,3	1,5
24	1,5	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,9	1,0	1,3	1,5	1,7	1,7	1,6	1,4	1,2	0,9	0,6	0,5	0,4	0,5	0,8	1,0	1,3	1,4
25	1,5	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,6	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
26	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,4	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4
27	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4
28	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4
29	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3
30	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3

31	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3
SEPTEMBER 2016																								
T/J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3
2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3
3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,3	1,3
4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	0,8	0,6	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,3
5	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7	1,7	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,4	1,4
6	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	1,7	1,7	1,6	1,4	1,1	0,8	0,6	0,4	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,5
7	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,8	0,9	1,1	1,4	1,6	1,7	1,7	1,5	1,2	1,0	0,8	0,5	0,5	0,5	0,8	1,1	1,3	1,5	1,6
8	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,7	0,7	0,9	1,2	1,5	1,6	1,7	1,6	1,4	1,1	0,9	0,6	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	1,5	1,6
9	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,6	0,7	1,0	1,2	1,5	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,6	0,7	1,0	1,2	1,5	1,6
10	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,4	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9	1,2	1,4	1,6
11	1,7	1,6	1,5	1,3	1,0	0,8	0,7	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5
12	1,6	1,6	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4
13	1,5	1,6	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3
14	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3
15	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
16	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3
17	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,5	1,5	1,3	1,1	0,8	0,6	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,4	1,4
18	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,6	1,5	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,8	1,1	1,3	1,4	1,5	1,4
19	1,3	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,6	1,4	1,2	0,9	0,6	0,4	0,4	0,5	0,7	1,0	1,3	1,4	1,5	1,5
20	1,4	1,2	1,0	0,8	0,8	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7	1,7	1,6	1,4	1,1	0,8	0,6	0,4	0,5	0,6	0,9	1,2	1,4	1,6	1,5
21	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8	1,1	1,3	1,6	1,6	1,6	1,5	1,2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,6	0,8	1,1	1,4	1,6	1,6
22	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	1,5	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,7	0,8	1,1	1,4	1,6	1,6
23	1,6	1,4	1,2	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,9	1,2	1,4	1,5	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6
24	1,6	1,5	1,3	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6
25	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6
26	1,6	1,6	1,4	1,2	1,0	0,9	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6

27	1,6	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
28	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
29	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,3	1,4	1,4
30	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,3	1,4	1,4
OKTOBER 2016																								
T/J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3
2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3
3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,6	0,7	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6	1,4
4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,9	1,2	1,4	1,5	1,6	1,4
5	1,3	1,0	0,8	0,7	0,7	0,7	1,0	1,2	1,4	1,6	1,6	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,6	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7	1,6
6	1,4	1,1	0,9	0,7	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	1,5	1,6	1,5	1,4	1,1	0,9	0,7	0,6	0,7	0,8	1,1	1,4	1,6	1,7	1,7
7	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,5	0,5	0,8	1,1	1,3	1,5	1,5	1,4	1,2	1,0	0,9	0,7	0,7	0,8	1,0	1,4	1,6	1,8	1,8
8	1,6	1,4	1,1	0,8	0,6	0,4	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,4	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,8	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7	1,8
9	1,7	1,5	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	0,5	0,6	0,9	1,1	1,3	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,3	1,4	1,7	1,8
10	1,8	1,7	1,4	1,1	0,9	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7
11	1,7	1,7	1,5	1,3	1,1	0,8	0,7	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6
12	1,7	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5
13	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4
14	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3
15	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3
16	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,6	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3
17	1,2	1,0	1,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,4	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,6	1,5	1,4
18	1,2	1,0	0,8	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,6	1,6	1,5
19	1,3	1,0	0,8	0,6	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	1,5	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,7	1,0	1,2	1,5	1,6	1,7	1,6
20	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	1,7	1,6
21	1,5	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,4	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	1,8	1,7
22	1,6	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4	0,4	0,6	0,8	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	1,8
23	1,6	1,4	1,1	0,9	0,6	0,5	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8

24	1,7	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8
25	1,7	1,6	1,4	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7
26	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,6
27	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5
28	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4
29	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3
30	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3
31	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5	1,3	1,3
NOVEMBER 2016																								
T/J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1,1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1,1	1,0	0,9	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	1,0	1,3	1,5	1,6	1,6	1,5	1,3
2	1,1	0,9	0,7	0,7	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,4	1,3	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7	1,7	1,6	1,4
3	1,2	0,9	0,7	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,4	1,4	1,4	1,2	1,0	0,8	0,8	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	1,8	1,8	1,6
4	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,4	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,8	0,9	1,1	1,4	1,7	1,9	1,9	1,7
5	1,5	1,2	0,8	0,5	0,3	0,3	0,4	0,6	0,9	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,1	1,3	1,7	1,8	1,9	1,9
6	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4	0,3	0,3	0,4	0,7	1,0	1,2	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	1,6	1,8	1,9	1,9
7	1,8	1,5	1,2	0,8	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8	1,0	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,5	1,8	1,8	1,9
8	1,8	1,6	1,4	1,0	0,7	0,5	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8
9	1,8	1,7	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,5	1,7
10	1,7	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,8	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5
11	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4
12	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
13	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2
14	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,3
15	1,1	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6	1,5	1,3
16	1,1	0,9	0,7	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,7	1,6	1,4
17	1,2	0,9	0,7	0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,7	1,5
18	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	0,4	0,6	0,8	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,6
19	1,4	1,1	0,8	0,5	0,4	0,3	0,4	0,6	0,9	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,5	1,7	1,8	1,8	1,7



20	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,8
21	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,9
22	1,7	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8
23	1,8	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8
24	1,7	1,6	1,4	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
25	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5
26	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
27	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2
28	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,1
29	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	1,1
30	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7	1,6	1,4	1,2
DESEMBER 2016																								
T/J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1,0	0,8	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,6	1,4
2	1,1	0,8	0,6	0,4	0,4	0,5	0,7	1,0	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	1,5	1,7	1,9	1,9	1,8	1,5
3	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,5	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	1,0	1,1	1,4	1,6	1,9	2,0	1,9	1,7
4	1,4	1,1	0,7	0,4	0,2	0,2	0,3	0,5	0,8	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,0	1,9
5	1,6	1,3	0,9	0,6	0,3	0,2	0,2	0,4	0,6	0,9	1,1	1,2	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1	1,2	1,4	1,7	1,9	2,0	1,9
6	1,8	1,5	1,1	0,8	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	0,7	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	1,9
7	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4	0,2	0,2	0,3	0,6	0,8	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8
8	1,8	1,7	1,4	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7
9	1,7	1,6	1,5	1,3	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,5
10	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
11	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2
12	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,2	1,1
13	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	1,1
14	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,4	1,2
15	1,0	0,8	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,7	1,5	1,3
16	1,1	0,8	0,6	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,6	1,4

17	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,8	1,6
18	1,3	1,0	0,7	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	1,9	1,7
19	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,2	0,3	0,4	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	1,9	1,8
20	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4	0,3	0,2	0,3	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	1,9
21	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9
22	1,7	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8
23	1,7	1,6	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
24	1,6	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5
25	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3
26	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1
27	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
28	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0
29	0,9	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,5	1,6	1,1
30	0,9	0,7	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,7	1,5
31	1,0	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	1,9	1,7	1,5

## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Praya, 20 Juni 1995, anak ke dua dari 4 bersaudara dan anak laki-laki satu-satunya. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Negeri Pembina Praya, SD Negeri 1 Praya, SMP Negeri 2 Praya dan SMA Negeri 1 Praya. Setelah lulus dari SMA, penulis melanjutkan pendidikan di salah satu Perguruan Tinggi unggulan di Pulau Jawa. Mengambil jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota yang kini masuk dalam Fakultas Arsitektur Desain dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (FADP-ITS). Selama menjadi mahasiswa di jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, banyak pengalaman yang penulis dapatkan. Mulai dari Pra-LKMM TD, LKMM TD, Pelatihan Pendamping Keilmiahan. Selain pelatihan, penulis juga mengikuti kegiatan organisasi sebagai staff di Departemen Kominfo kepengurusan 2015-2016. Penulis juga mendapatkan Beasiswa Nusantara Cerdas (BNC-BRI) Angkatan 3 mulai dari semester 4 hingga semester 8. Berat rasanya penulis berpisah dengan rekan-rekan dan adik-adik seperjuangan di Kampus Perencanaan Wilayah dan Kota. Semoga diberi kesempatan untuk berkumpul di kemudian hari. Sekian ☺